

J01P. 5774500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

126706/60
09/904321
07/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-213253

出 願 人

Applicant(s):

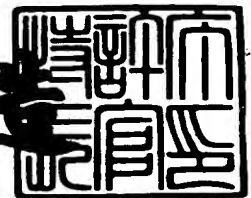
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0000063103

【提出日】 平成12年 7月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/40

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 高木 光太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチバンド送受信用信号発生装置及び方法、並びにマルチバンド無線信号送受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 位相のみの情報を使用して変調した送信信号を扱う第 1 の通信方式と、振幅成分の情報をも使用して変調した送信信号を扱う第 2 の通信方式とで用いるマルチバンドの送信用及び受信用の信号を発生するマルチバンド送受信用信号発生装置であって、

固定周波数の信号を発生する固定周波数信号発生手段と、

上記第 1 の通信方式による受信信号と上記第 2 の通信方式による受信信号とを復調するための受信用局部発振信号を各通信方式毎に生成するのに用いる受信用基準発振信号と、上記第 1 の通信方式による送信信号と上記第 2 の通信方式による送信信号とを送信するための送信用発振信号を各通信方式毎に生成するのに用いる送信用基準発振信号とを生成する送受信用基準発振信号生成手段と、

上記固定周波数信号発生手段で発生された上記固定周波数の信号を適当な値に設定して基準周波数入力とし、この基準周波数入力と上記送受信用基準発振信号生成手段で生成した基準発振信号を比較して上記第 1 の通信方式と、上記第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成する送信用発振信号生成手段とを備え、

上記第 2 の通信方式のとき、上記送受信用基準発振信号生成手段は上記第 2 の通信方式の受信信号を復調するための受信用局部発振信号を生成し、

上記送信用発振信号生成手段は上記送受信用基準発振信号生成手段が生成した上記受信用基準発振信号に基づいて第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成することを特徴とするマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 2】 上記固定周波数信号発生手段で発生された上記固定周波数の信号を用い、互いに直交する二つのベースバンド信号に第 1 の通信方式に基づいて位相のみの情報を使用した変調処理を施す第 1 の変調手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 3】 上記送信用発振信号生成手段は、上記第 1 の通信方式のときに上記第 1 の変調手段の変調出力を上記基準周波数入力とし、この基準周波数入力

に収束するように内部に備える第 1 の通信方式専用の電圧制御発振手段を発振させて上記第 1 の通信方式の送信用発振信号を生成することを特徴とする請求項 2 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 4】 上記第 1 の変調手段は直交変調部を形成する二つの平衡混合器を備えてなることを特徴とする請求項 2 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 5】 上記第 2 の通信方式のとき、上記第 1 の変調手段は上記二つの平衡混合器のうち、一方の電源をオフとし、電源をオンとした他方に DC 電圧が印加されたなら、上記固定周波数発生手段で発生され、適当な値に設定された固定周波数の信号を増幅することを特徴とする請求項 4 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 6】 上記第 1 の通信方式は TDMA システムで使用されてなり、TDMA システム内で扱われる複数帯域の送信用及び受信用の信号を発生することを特徴とする請求項 1 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 7】 上記第 2 の通信方式は CDMA システムで使用されてなり、CDMA システムで扱われる所定帯域の送信用及び受信用の信号を発生することを特徴とする請求項 1 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 8】 上記第 2 の通信方式のとき、上記送受信用基準発振信号生成手段で生成された受信用局部発振信号を用いて受信信号をダイレクトコンバージョン受信する場合、上記送受信用基準発振信号生成手段内の電圧制御発振手段と上記ダイレクトコンバージョン受信を行う回路との結合により発生する DC オフセットを除去するため、上記送受信用基準発振信号生成手段内の上記電圧制御発振手段の発振周波数を受信周波数と異なる値にすることを特徴とする請求項 1 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 9】 上記送受信用基準発振信号生成手段内の電圧制御発振手段で生成した上記受信周波数と異なる値の発振周波数信号に、適当な値に設定された固定周波数信号を混合することにより受信周波数と同一の信号を取り出す周波数変換手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のマルチバンド送受信用信号発生装置。

【請求項 1 0】 上記適当な値に設定された固定周波数信号は、上記固定周波数信号発生手段で生成された固定周波数信号を適当な値に設定した信号であることを特徴とする請求項 9 記載のマルチバンド送受信信号発生装置。

【請求項 1 1】 上記第 2 の通信方式のとき、上記第 1 の変調手段が上記固定周波数信号発生手段で発生された基準周波数信号に所定の分周比を乗算して得た周波数を、上記送信用発振信号生成手段は基準周波数入力に使用し、上記送受信基準発振信号生成手段で得られた周波数と位相比較することにより発振周波数を送信周波数と一致させることを特徴とする請求項 9 記載のマルチバンド送受信信号発生装置。

【請求項 1 2】 位相のみの情報を使用して変調した送信信号を扱う第 1 の通信方式と、振幅成分の情報をも使用して変調した送信信号を扱う第 2 の通信方式とで用いるマルチバンドの送信用及び受信用の信号を発生するマルチバンド送受信信号発生方法であって、

上記第 1 の通信方式による受信信号と上記第 2 の通信方式による受信信号とを復調するための受信用局部発振信号を各通信方式毎に生成するのに用いる受信用基準発振信号と、上記第 1 の通信方式による送信信号と上記第 2 の通信方式による送信信号とを送信するための送信用発振信号を各通信方式毎に生成するのに用いる送信用基準発振信号とを生成する送受信基準発振信号生成工程と、

固定周波数の信号を適当な値に設定して基準周波数入力とし、この基準周波数入力と上記送受信基準発振信号生成工程で生成された基準発振信号とを比較して上記第 1 の通信方式と、上記第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成する送信用発振信号生成工程と

を備えていることを特徴とするマルチバンド送受信信号発生方法。

【請求項 1 3】 上記第 2 の通信方式のとき、上記送受信基準発振信号生成工程は上記第 2 の通信方式の送信信号を復調するための受信用局部発振信号を生成し、上記送信用発振信号生成工程は上記送受信基準発振信号生成工程が生成した上記受信用局部発振信号に基づいて第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成することを特徴とする請求項 1 2 記載のマルチバンド送受信信号発生方法。

【請求項 1 4】 位相のみの情報を使用して変調した送信信号を扱う第 1 の通

信方式と、振幅成分の情報をも使用して変調した送信信号を扱う第 2 の通信方式とでマルチバンドの信号を送受信するマルチバンド無線信号送受信装置であって

固定周波数の信号を発生する固定周波数信号発生手段と、

上記第 1 の通信方式による送信信号と上記第 2 の通信方式による送信信号とを復調するための受信用局部発振信号を各通信方式毎に生成するのに用いる受信用基準発振信号と、上記第 1 の通信方式による送信信号と上記第 2 の通信方式による送信信号とを送信するための送信用発振信号を各通信方式毎に生成するために用いる送信用基準発振信号を生成する送受信用基準発振信号生成手段と、

上記固定周波数信号発生手段で発生された上記固定周波数の信号を適当な値に設定して基準周波数入力とし、この基準周波数入力と上記送受信用基準発振信号生成手段で生成した基準発振信号を比較して上記第 1 の通信方式と、上記第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成する送信用発振信号生成手段とを備え、

上記第 2 の通信方式のとき、上記送受信用基準発振信号生成手段は上記第 2 の通信方式の送信信号を復調するための受信用局部発振信号を生成し、

上記送信用発振信号生成手段は上記送受信用基準発振信号生成手段が生成した上記受信用基準発振信号に基づいて第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成することを特徴とするマルチバンド無線信号送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、異なる通信方式で用いる複数帯域の送信用及び受信用の局部発振信号を発生するマルチバンド送受信用信号発生装置及び方法、並びにマルチバンド無線信号送受信装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

欧州携帯電話の G S M (Global System for Mobile Communication) 端末装置や欧州のパーソナル移動通信システムである D C S (Digital Cellular System) 端末装置は、変調方式として、送信ベースバンドフィルタにガウスフィルタを

用い帯域制限した狭帯域MSKであるGMSK (Gaussian-filtered minimum shift keying) を使用している。

【0003】

図12に、従来のGSM端末装置200の構成を示す。このGSM端末装置200は900MHz帯の送受信信号を処理している。これに対して1800MHz帯の送受信信号を処理するのが上記DCS端末装置であるが両者はほぼ同様の構成である。

【0004】

先ず、送信系201について説明する。図示しないデータ生成部で生成され、入力端子202を介して入力された送信データは、ベースバンド処理部203に供給される。ベースバンド処理部203は、上記送信データに位相変調処理を施し、互いに直交しているI信号及びQ信号を生成する。このI信号及びQ信号は、直交変調部204に入力され、ここで固定PLLループ部205で生成された中間周波(IF)信号とそれぞれ混合されてから合成され、オフセットPLLループ部206に供給される。オフセットPLLループ部206は、直交変調がかけられた900MHz帯のRF信号を生成する。このとき、オフセットPLLループ部206には、オフセットPLL用の周波数シンセサイザーであり、かつ後述する受信用局部発振信号を発生するチャンネル(CH)用PLLループ部209から信号が供給される。オフセットPLLループ部206にて生成されたRF信号は定利得アンプ207にて所定の利得で増幅されたのち、パワーアンプ208にて増幅され、BPF218で所定の帯域のみがフィルタリングされ、アンテナスイッチ210を介してアンテナ211より空間に放射される。

【0005】

次に、受信系212について説明する。基地局から送信されたきたRF信号は、アンテナ211、アンテナスイッチ210を介して受信され、BPF213に供給されてフィルタリングされる。BPF213のフィルタリング出力は、低雑音増幅器(LNA)214にて増幅された後、直交復調部215に供給される。直交復調部215は、LNA214の増幅出力を復調し、同相信号(I信号)及び直交信号(Q信号)を生成し、出力端子216及び217から出力する。この

とき、直交復調部 2 1 5 は、CH 用 PLL ループ部 2 0 9 から復調用に使う、受信用局部発信信号を受け取る。

【 0 0 0 6 】

次に、GSM 端末装置 2 0 0 が送受信のために送信周波数や受信用局部発信周波数を決定する、送受信信号発生装置として機能する PLL 系の回路について図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 0 7 】

この PLL 回路系は、固定 PLL により IF 周波数を発生する固定 PLL ループ部 2 0 5 と、固定 PLL ループ部 2 0 5 で発生された IF 周波数を分周した後、IQ ベースバンド信号で直交変調し、直交変調信号を出力する直交変調部 2 0 4 と、この直交変調部 2 0 4 からの変調出力に基づいて直交変調をかけた送信周波数を発生するオフセット PLL ループ部 2 0 6 と、このオフセット PLL ループ部 2 0 6 用の周波数シンセサイザーであり、かつ受信用局部発振周波数を発生するチャンネル (CH) 用 PLL ループ部 2 0 9 とからなる。

【 0 0 0 8 】

以下、各部の詳細な構成について説明する。まず、CH 用 PLL ループ 2 0 9 部は、チャンネル (CH) 用 PLL 2 2 1 と、LPF 2 2 2 と、VCO 2 2 3 とからなり、上記 GSM 端末装置 2 0 0 が使用する CH の周波数に合わせて、VCO 2 2 3 から送信時、或いは受信時に適当な周波数の信号を生成する。この例の場合、送信時は 1 2 6 0 ~ 1 2 9 5 MHz の送信信号を作りだし、オフセット PLL ループ部 2 0 6 に供給する。また受信時は 1 3 8 7. 5 ~ 1 4 4 0 MHz の発振周波数信号を生成して出力端子 2 2 4 から受信用局部発信信号として出力する。

【 0 0 0 9 】

固定 PLL ループ部 2 0 5 は、固定 PLL 2 2 5 と、LPF 2 2 6 と、VCO 2 2 7 からなり、7 6 0 MHz の IF 周波数信号を発生し、直交変調部 2 0 4 に供給する。

【 0 0 1 0 】

直交変調部 2 0 4 は、分周器 2 2 8 と、混合器 2 2 9 と、混合器 2 3 0 と、加

算器 2 3 1 からなる。まず、分周器 2 2 8 で固定 P L L ループ部 2 0 5 が発生した 7 6 0 M H z の I F 周波数信号を $1/2$ に分周し、3 8 0 M H z の I F 周波数信号にしてから、混合器 2 2 9、混合器 2 3 0 に供給する。混合器 1、2 にはベースバンド処理部 2 0 3 から I 信号、Q 信号も入力されており、上記 3 8 0 M H z の I F 周波数に直交変調をかける。混合器 2 2 9、混合器 2 3 0 のそれぞれの出力は加算器 2 3 1 で合成され、合成結果は直交変調信号としてオフセット P L L ループ部 2 0 6 に供給される。

【 0 0 1 1 】

オフセット P L L ループ部 2 0 6 は、V C O 2 3 2、混合器 2 3 3、L P F 2 3 4、位相比較器 2 3 5 からなり、V C O 2 3 2 の発振周波数が、V C O 2 2 3 の発振周波数 - (V C O 2 2 7 の発振周波数 / 2) に等しくなるように収束する。したがって、V C O 2 3 2 の発振周波数は、 $(1260 - 380) \sim (1295 - 380) = 880 \text{ M H z} \sim 915 \text{ M H z}$ で発振する。位相比較器 2 3 5 に入力される 3 8 0 M H z の I F 信号は I Q の位相情報を持っているので、V C O 2 3 2 も I Q で位相変調され、G S M の送信信号が G M S K 変調されて直接得られる。このオフセット P L L ループ部 2 0 6 を使用した送信信号生成のための回路は、G M S K 変調が位相のみの情報を使用した変調方式であることにより可能である。

【 0 0 1 2 】

これに対して、最近、C D M A (Code Division Multiple Access)、或いは次世代移動体通信システムとして有力である W C D M A (Wideband code division multiple access) の技術が注目されるようになっており、上記 G S M 端末装置や、上記 D C S 端末装置と共に、多種類のシステムによるマルチバンドシステムを使用することのできるマルチバンド無線信号送受信装置が望まれるようになった。しかし、例えば上記 W C D M A では、H P S K 等の変調方式を採用しているため、上記 G S M 端末装置 2 0 0 とのマルチバンドシステム端末を考えた場合、上記オフセット P L L ループ部 2 0 6 により直交変調をかけた送信信号を発生する事は出来ない。なぜならば、Q P S K、H P S K 等は振幅成分の情報を有しているためである。図 1 3 の V C O 2 3 2 の出力信号は、位相比較器 2 3 5 の出

力電圧レベルに呼応してその位相成分のみが変化するだけで振幅の変化はまったく発生しないことは自明である。

【 0 0 1 3 】

そこで、GSM/DCS 端末装置と WCDMA 端末装置で採用している異なる通信システムを融合した両方のサービスに対応するマルチバンド無線信号送受信装置においては、上記オフセット PLL ループ部 2 0 6 に加えて、別途 CDMA 系の送信用直交変調可能な PLL 系回路を追加する必要がある。

【 0 0 1 4 】

図 1 4 には上記マルチバンド無線信号送受信装置において上記図 1 3 の回路に追加する PLL 系の回路図を示す。この PLL 系回路は一般的な直接変調用の PLL 構成で、直交変調部 2 4 0 と、この直交変調部用の送信周波数の RF 信号を生成する PLL シンセサイザである CH 用 PLL ループ部 2 4 1 と、固定 PLL ループ部 2 4 2 とを備えている。また、この PLL 系回路は、CH 用 PLL ループ部 2 4 1 からの送信周波数と、固定 PLL ループ部 2 4 2 の出力とを混合する混合器 2 4 3 とその混合出力の帯域を制限する BPF 2 4 4 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

CH 用 PLL ループ部 2 4 1 は、CH 用 PLL 2 5 1、LPF 2 5 2、VCO 2 5 3 からなり、直交変調部用の送信周波数を生成する。直交変調部 2 4 0 は、混合器 2 5 4 及び混合器 2 5 5、加算器 2 5 6、 $\pi/2$ 位相シフト回路 2 5 7 からなる。直交変調部 2 4 0 の混合器 2 5 4 には $\pi/2$ 位相シフト回路 2 5 7 で位相がシフトされた RF 信号が供給され、混合器 2 5 5 には位相がシフトされていない RF 信号が供給される。また、混合器 2 5 4、混合器 2 5 5 にはベースバンド処理部 2 0 3 からの I 信号、Q 信号も入力されており、上記 RF 周波数に直交変調をかける。混合器 2 5 4、混合器 2 5 5 のそれぞれの出力は加算器 2 5 6 で合成され、送信信号として、出力端子 2 5 8 から出力される。

【 0 0 1 6 】

一方、固定 PLL ループ部 2 4 2 は、固定 PLL 2 6 1、LPF 2 6 2、VCO 2 6 3 からなり、固定周波数信号 f_{FIX} を生成し、混合器 2 4 3 に供給する。混合器 2 4 3 は、上記固定周波数信号 f_{FIX} を上記 CH 用 PLL ループ部 2 4 1 から

の信号周波数 f_{TX} と混合する。そして、BPF 244によりVCO 253の発振周波数+VCO 263の発振周波数 f_{L0} ($=f_{TX}+f_{FIX}$) が取り出され、これが受信用の局部発振周波数 f_{L0} として出力端子245から出力される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したように、WCDMAシステムとGSM/DCSシステム系のマルチバンド無線信号送受信装置、つまり図13のPLL系回路および図14のPLL系回路を合わせた回路においては、VCOを含むPLL回路が倍に膨れ上がり、回路設計やIC化の際にその規模が膨大なものとなる。

【0018】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、マルチバンドシステムとしながらもハードウェア回路の小型化及び省電力化を実現することのできるマルチバンド送受信信用信号発生装置及び方法、並びにマルチバンド無線信号送受信装置の提供を目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るマルチバンド送受信信用信号発生装置は、上記課題を解決するために、位相のみの情報を使用して変調した送信信号を扱う第1の通信方式と、振幅成分の情報をも使用して変調した送信信号を扱う第2の通信方式とで用いるマルチバンドの送信用及び受信用の信号を発生するマルチバンド送受信信用信号発生装置であって、固定周波数の信号を発生する固定周波数信号発生手段と、上記第1の通信方式による受信信号と上記第2の通信方式による受信信号とを復調するための受信用局部発振信号を各通信方式毎に生成するのに用いる受信用基準発振信号と、上記第1の通信方式による送信信号と上記第2の通信方式による送信信号とを送信するための送信用局部発振信号を各通信方式毎に生成するために用いる送信用基準発振信号を生成する送受信信用基準発振信号生成手段と、上記固定周波数信号発生手段で発生された上記固定周波数の信号を適当な値に設定して基準周波数入力とし、この基準周波数入力と上記送受信信用基準発振信号生成手段で生成した基準発振信号を比較して上記第1の通信方式と、上記第2の通信方式の送信

用発振信号を生成する送信用発振信号生成手段とを備え、上記送受信用基準発信信号生成手段は上記第 2 の通信方式の送信信号を復調するための受信用局部発振信号を生成し、上記送信用発振信号生成手段は上記第 2 の通信方式のとき、上記送受信用基準発信信号生成手段が生成した上記受信用基準発振信号に基づいて第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成する。

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係るマルチバンド送受信用信号発生方法は、上記課題を解決するためめに、位相のみの情報を使用して変調した送信信号を扱う第 1 の通信方式と、振幅成分の情報をも使用して変調した送信信号を扱う第 2 の通信方式とで用いるマルチバンドの送信用及び受信用の局部発振信号を発生するマルチバンド送受信用信号発生方法であって、上記第 1 の通信方式による受信信号と上記第 2 の通信方式による受信信号とを復調するための受信用局部発振信号を各通信方式毎に生成するのに用いる受信用基準発振信号と、上記第 1 の通信方式による送信信号と上記第 2 の通信方式による送信信号とを送信するための送信用発振信号を各通信方式毎に生成するために用いる送信用基準発振信号を生成する送受信用基準発振信号生成工程と、固定周波数の信号を適当な値に設定して基準周波数入力とし、この基準周波数入力と上記送受信用基準発振信号生成工程で生成した基準発振信号を比較して上記第 1 の通信方式と、上記第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成する送信用発振信号生成工程とを備えている。

【 0 0 2 1 】

また、本発明に係るマルチバンド無線信号送受信装置は、上記課題を解決するために、位相のみの情報を使用して変調した送信信号を扱う第 1 の通信方式と、振幅成分の情報をも使用して変調した送信信号を扱う第 2 の通信方式とでマルチバンドの信号を送受信するマルチバンド無線信号送受信装置であって、固定周波数の信号を発生する固定周波数信号発生手段と、上記第 1 の通信方式による受信信号と上記第 2 の通信方式による受信信号とを復調するための受信用局部発振信号を各通信方式毎に生成するために用いる受信用基準発振信号と、上記第 1 の通信方式による送信信号と上記第 2 の通信方式による送信信号とを送信するための送信用発振信号を各通信方式毎に生成するために用いる送信用基準発振信号を生

成する送受信用基準発振信号生成手段と、上記固定周波数信号発生手段で発生された上記固定周波数の信号を適当な値に設定して基準周波数入力とし、この基準周波数入力と上記送受信用基準発振信号生成手段で生成した基準発振信号を比較して上記第 1 の通信方式と、上記第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成する送信用発振信号生成手段とを備え、上記送受信用基準発振信号生成手段は上記第 2 の通信方式の送信信号を復調するための受信用局部発振信号を生成し、上記送信用発振信号生成手段は上記第 2 の通信方式のとき、上記送受信用基準発振信号生成手段が生成した上記受信用基準発振信号に基づいて第 2 の通信方式の送信用発振信号を生成する。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のいくつかの実施の形態について図面を参照しながら説明する。先ず、第 1 の実施の形態は、G S M 端末／D C S 端末で用いられる T D M A システムと、W C D M A 端末で用いられる C D M A システムを融合し、両方のサービスに対応するマルチバンドシステム端末として使うことのできるマルチバンド無線信号送受信装置である。

【 0 0 2 3 】

このマルチバンド無線信号送受信装置は、詳細については後述するが、G S M モード、D C S モード及び W C D M A モードの 3 つのモードで使用される。このため、図 1 に示すような構成を備える。

【 0 0 2 4 】

この図 1 に示すマルチバンド無線信号送受信装置 1 は、送信信号処理部 2 と、受信信号処理部 1 9 とを備えている。この送信信号処理部 2 及び受信信号処理部 1 9 の詳細な構成を図 2 に示す。マルチバンド無線信号送受信装置 1 は、図 2 に示した送信信号処理部 2 及び受信信号処理部 1 9 の内部に、本発明のマルチバンド送受信用信号発生装置の具体例を有している。このマルチバンド送受信用信号発生装置の具体例は、マルチバンドの送信用及び受信用の信号を発生するものであり、固定周波数信号発生手段である固定 P L L ループ部 6 と、送受信用基準発振信号生成手段であるチャンネル用 P L L ループ部 1 0 と、送信用発振信号生成

手段であるオフセットPLLループ部9と、第1の変調手段であるGSM/DCS直交変調部5とを備える。このマルチバンド送受信信号発生装置の詳細については後述する。

【0025】

先ず、図1及び図2を用いて、マルチバンド無線信号送受信装置1の送信系について説明する。図示しないデータ生成部で生成され、入力端子3を介して入力された送信データは、送信信号処理部2内部の、ベースバンド処理部4に供給される。ベースバンド処理部4は、上記送信データに位相変調を施し、互いに直交するI信号及びQ信号を生成する。

【0026】

このI信号及びQ信号は、GSM/DCS用の直交変調部5（GSM/DCS直交変調部）に入力され、ここで固定PLLループ部6で生成された中間周波（IF）信号とそれぞれ混合されてから合成され、GSM/DCS用の直交変調信号となる。なお、詳細については後述するが、このGSM/DCS用直交変調部5は、このマルチバンド無線信号送受信装置1がWCDMAモードで使用されるときには、単にアンプとして動作する。

【0027】

GSM/DCSモードで使用されているとき、GSM/DCS変調部5からのGSM/DCS用の直交変調信号は、オンとされたスイッチ（SW）7を介して、オフセットPLLループ部9に供給される。オフセットPLLループ部9は、直交変調がかけられた900MHz帯（GSM用）の送信用発振周波数 f_{TX_G} と、1800MHz帯（DCS用）の送信用発振周波数 f_{TX_D} を生成する。

【0028】

このとき、オフセットPLLループ部9には、オフセットPLL用の周波数シンセサイザーである、チャンネル（CH）用PLLループ部10からGSM用の送信用基準発振周波数 $f_{L0_TX_G}$ と、DCS用の送信用基準発振周波数 $f_{L0_TX_D}$ が供給される。

【0029】

オフセットPLLループ部9にて上記GSM用の送信用基準発振周波数 f_{L0_TX}

Gと、DCS用の送信用基準発振周波数 $f{L0_TX_D}$ から生成された、GSM用の送信用発振周波数 f_{TX_G} 、DCS用の送信用発振周波数 f_{TX_D} は送信信号処理部2の出力端子b、端子cに供給される。

【0030】

一方、WCDMAモードのときに、GSM/DCS用直交変調部5で増幅された信号は、分周器8にて1/2に分周された後、オフセットPLLループ部9に供給される。このオフセットPLLループ部9にはCH用PLLループ部10から、CH用PLLループ部10がダイレクトコンバージョンレシーバ(DCR)用の局部発振周波数を得るためにWCDMAの受信周波数と同一の帯域で発振して得られる発振信号を受け取り、WCDMA用の信号を生成し、WCDMA用直交変調部12に供給する。WCDMA用直交変調部12は、WCDMA用の送信用発振周波数 f_{TX_W} を生成し、出力端子aに供給する。

【0031】

送信信号処理部2の出力端子aは図1のWCDMA送信用VCO13_Wに接続される。また、送信信号処理部2の出力端子bは図1のGSM送信用VCO13_Gに接続され、出力端子cは図1のDCS送信用VCO13_Dに接続される。

【0032】

そして、WCDMA送信用VCO13_WはWCDMA送信用の周波数1920～1980MHzを発振する。また、DCS送信用VCO13_DはDCS送信用の周波数1800MHzを発振する。また、GSM送信用VCO13_GはGSM送信用の周波数880～915MHzを発振する。

【0033】

WCDMA送信用VCO13_Wが発振したWCDMA送信用の周波数1920～1980MHzはBPF14_Wによって帯域制限されたのち、電力増幅器(PA)15_Wで増幅され、アイソレータで信号調整されてからデュプレクサ16を介してアンテナ17から空中に放射される。

【0034】

DCS送信用VCO13_Dが発振したDCS送信用の周波数1800MHzはBPF14_Dによって帯域制限されたのち、電力増幅器(PA)15_Dで増幅され

、さらにBPF18_Dで帯域制限され、高周波スイッチ(S/W)302、高周波スイッチ(S/W)301を介して切り換えられ、アンテナ300から空中に放射される。

【0035】

GSM送信用VCO13_Gが発振したGSM送信用の周波数880～915MHzはBPF14_Gによって帯域制限されたのち、電力増幅器(PA)15_Gで増幅され、さらにBPF18_Gで帯域制限され、高周波スイッチ(S/W)303、高周波スイッチ(S/W)301を介して切り換えられ、アンテナ300から空中に放射される。

【0036】

次に、受信系について説明する。WCDMA受信用のRF信号は、アンテナ17を介して受信され、デュプレクサ16で分離されてから受信信号処理部19の入力端子a'に供給される。GSM受信用のRF信号は、アンテナ300で受信され、高周波スイッチ301、高周波スイッチ303を介してBPF304_Gに供給される。BPF304_Gで帯域制限されたGSM受信信号は受信信号処理部19の入力端子b'に供給される。DCS受信用のRF信号は、アンテナ300で受信され、高周波スイッチ301、高周波スイッチ302を介してBPF304_Dに供給される。BPF304_Dで帯域制限されたDCS受信信号は受信信号処理部19の入力端子c'に供給される。

【0037】

上記WCDMA受信信号は受信信号処理部19の入力端子a'を介してWCDMA用LNA(低雑音増幅器)+直交復調部20に供給される。このWCDMA用LNA+直交復調部20は、LNAで上記WCDMA受信信号を増幅した後、CH用PLLループ部10で生成された受信用基準発振周波数fL0_RX_Wを用いてWCDMA受信信号を復調し、同相信号(I信号)及び直交信号(Q信号)を生成し、出力端子21及び22から出力する。

【0038】

上記GSM受信信号は受信信号処理部19の入力端子b'を介してGSM用LNA+直交復調部23に供給される。このGSM用LNA+直交復調部23は、

LNAで上記GSM受信信号を増幅した後、CH用PLLループ部10及び再生分周器ブロック29で生成された受信用局部発振周波数 $= (2/3) \times f_{LO_RX_G}$ を用いて上記GSM受信信号を復調し、同相信号（I信号）及び直交信号（Q信号）を生成し、出力端子24及び25から出力する。

【0039】

上記DCS受信信号は受信信号処理部19の入力端子c'を介してDCS用LNA+直交復調部26に供給される。このDCS用LNA+直交復調部26は、LNAで上記DCS受信信号を増幅した後、CH用PLLループ部10及び再生分周器ブロック29で生成された受信用局部発振周波数 $= (4/3) \times f_{fLO_RX_D}$ を用いて上記DCS受信信号を復調し、同相信号（I信号）及び直交信号（Q信号）を生成し、出力端子27及び28から出力する。

【0040】

次に、マルチバンド無線信号送受信装置1に内蔵されている、上記マルチバンド送受信用信号発生装置について図3を参照して説明する。この図3では、上記マルチバンド送受信用信号発生装置をPLL系回路としている。

【0041】

このPLL系回路は、上述したように、GSM/DCSモード時に直交変調をかけた送信周波数を発生するオフセットPLLループ部9と、このオフセットPLL用の周波数シンセサイザであるチャンネル用PLLループ部10と、固定PLLによりIF周波数を発生する固定PLLループ部6と、固定PLLループ部6で発生されたIF周波数を分周した後、上記図2に示したベースバンド処理部4からのI信号、Q信号で直交変調し、この直交変調信号をオフセットPLLループ部9に供給するGSM/DCS用の直交変調部5からなる。また、このPLL系回路は、GSM/DCS用直交変調部5からの変調出力を分周する分周器8及びそれをスルーするためのスイッチ（SW）7を備えている。

【0042】

CH用PLLループ部10は、CH用PLL31と、ループフィルタ32と、GSM/DCS用のVCO33と、WCDMA用のVCO34からなり、マルチバンド無線信号送受信装置1がGSM/DCS/WCDMAモードのいずれかの

モードで使用されるときは、C H の周波数に合わせて、後述する適当な周波数を発振周波数として作りだす。

【 0 0 4 3 】

固定 P L L ループ部 6 は、固定 P L L 3 6 と、ループフィルタ 3 7 と、V C O 3 8 からなり、7 6 0 M H z の I F 周波数信号 ($2 * f_{IF} = 7 6 0 M H z$) を発生し、G S M / D C S 用直交変調部 5 に供給する。

【 0 0 4 4 】

G S M / D C S 直交変調部 5 は、分周器 4 1、混合器 4 2 及び混合器 4 3、並びに加算器 4 4 からなり、上記固定 P L L ループ部 6 が発生した 7 6 0 M H z の I F 周波数信号を互いに直交する 3 8 0 M H z の I F 周波数信号にしてから、混合器 4 2、混合器 4 3 に供給する。混合器 4 2、4 3 は互いに直交する上記 3 8 0 M H z の I F 周波数にベースバンド処理部 4 からの I Q のベースバンド信号を混合し、直交変調をかける。この G S M / D C S 直交変調部 5 の直交変調出力は、G S M / D C S モードのときには、スイッチ 7 を通りオフセット P L L ループ部 9 に供給される。

【 0 0 4 5 】

オフセット P L L ループ部 9 は、V C O 4 5、V C O 4 6、V C O 4 7、混合器 4 8、低域通過 (L P F) フィルタ 4 9、位相比較器 5 0、ループフィルタ 5 1 からなり、G S M / D C S モード時に G S M / D C S 直交変調部 5 からスイッチ 7 を介して供給される 3 8 0 M H z の直交変調信号に対する L P F 出力の位相を比較器 5 0 で比較しながら V C O 4 5、V C O 4 6 から出力端子 5 2、出力端子 5 3 を介して G S M 用の送信用発振周波数 f_{TX_G} 、D C S の送信用発振周波数 f_{TX_D} を発生する。また、W C D M A モード時に G S M / D C S 直交変調部 5 から分周器 8 を介して供給される 1 9 0 M H z の I F 信号のスルー信号に対する L P F 出力の位相を位相比較器 5 0 で比較しながら V C O 4 7 から出力端子 5 4 を介して W C D M A 用の送信用発振周波数を発生し、上記図 2 に示した W C D M A 用直交変調部 1 2 に供給する。

【 0 0 4 6 】

以下、マルチバンド無線信号送受信装置 1 の P L L 系回路が G S M モード、D

CSモード、WCDMAモードのときにどのように動作するかを表1を参照して説明する。

【0047】

【表1】

通信方式	送信周波数帯域 (TX) [MHz]	受信周波数帯域 (RX) [MHz]	使用VCO RX用 /TX用	RX-VCO /TX-VCO 発振周波数 [MHz]	受信局免許 周波数 区分	IF-VCO (VCO38) 発振周波数 [MHz]
GSM	880-915	925-960	VC033 /VC045	1387.5-1440 /1280-1295	2/3	760
DCS	1710-1785	1805-1880	VC033 /VC046	1353.75-1410 /1330-1405	4/3	760
WCDMA	1920-1980	2110-2170	VC034 /VC047	2110-2170 /1920-1980	1	760

【 0 0 4 8 】

まず、GSMモードのときの動作について説明する。上記チャンネル用PLLループ部10は、この例の場合、GSMモードにおいて、送信時には送信用基準発振周波数 $f_{LO_TX_G}$ (TX-VCO) = 1 2 6 0 ~ 1 2 9 5 MHz を、受信時は受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_G}$ (RX-VCO) = 1 3 8 7. 5 ~ 1 4 4 0 MHz を生成する。

【 0 0 4 9 】

一方、VCO38を備える固定PLLループ部6は、760MHzのIF周波数信号 ($2 * f_{IF} = 760 \text{ MHz}$) を発生し、GSM/DCS直交変調部5に供給する。

【 0 0 5 0 】

GSM/DCS用直交変調部5は、上記固定PLLループ部6が発生した760MHzのIF周波数信号を分周器41で互いに直交する380MHzのIF周波数信号にしてから、混合器42、混合器43に供給する。混合器42、混合器43にはベースバンド処理部4からIQのベースバンド信号も入力されており、上記380MHzのIF周波数に直交変調をかける。混合器42、混合器43のそれぞれの出力は加算器44で合成される。このGSM/DCS用直交変調部5の出力は、スイッチ7を介してオフセットPLLループ部9に供給される。

【 0 0 5 1 】

オフセットPLLループ部9は、GSM用のVCO45の発振周波数を、VCO33の発振周波数 - (VCO38の発振周波数 / 2) に等しくなるように収束する。したがって、GSM用のVCO45の発振周波数 (TX) は、 $(1260 - 380) \sim (1295 - 380) = 880 \text{ MHz} \sim 915 \text{ MHz}$ で発振する。この周波数はGSMの送信周波数に等しい。位相比較器50に入力される380MHzの直交変調信号はIQの位相情報を持っているので、VCO45もIQで位相変調され、GSMの送信信号がGMSK変調されて直接得られる。受信時は、GSM/DCS用のVCO33の発振周波数 ($f_{LO_RX_G}$) が 1 3 8 7. 5 ~ 1 4 4 0 MHz となるように、CH用PLLループ部10を制御する。この周波数を2/3分周 (受信用局部発振周波数 = $(2/3) \times f_{f_{LO_RX_G}}$) すると、925 ~ 9

60MHzの周波数が得られる。この信号は受信周波数に等しいので、ダイレクトコンバージョン（DCR）受信機の局部発振周波数として使用できる。なお、最初から、925～960MHzを作るようにCH用PLLループ部10をコントロールすることもできるが、VCO33の出力が受信周波数と同一だと、VCO33と受信回路、たとえばLNAとの結合によりダイレクトコンバージョン時のDCオフセット電圧レベルが大きくなってしまうので、これを避ける意味がある。

【0052】

次に、DCSモードのときの動作について説明する。上記チャンネル用PLLループ部10は、この例の場合、DCSモードにおいて、送信時には送信用基準発振周波数 $f_{L0_TX_D}$ (TX-VCO) = 1330～1405MHzを、受信時は受信信用基準発振周波数 $f_{0_RX_D}$ (RX-VCO) = 1353.75～1410MHzを生成する。

【0053】

一方、GSM/DCS直交変調部5は、上記固定PLLループ部6が発生した760MHzのIF周波数信号を分周器41で380MHzのIF周波数信号にしてから、混合器42、混合器43に供給する。混合器42、混合器43にはIQのベースバンド信号も入力されており、上記380MHzのIF周波数に直交変調をかける。混合器42、混合器43のそれぞれの出力は加算器44で合成され、スイッチ7を介してオフセットPLLループ部9に供給される。

【0054】

オフセットPLLループ部9は、VCO46の発振周波数が、(VCO38の発振周波数/2) + VCO33の発振周波数に等しくなるように収束する。したがって、VCO46の発振周波数(TX)は、(1330+380)～(1405+380) = 1710MHz～1785MHzとなる。この周波数はDCSの送信周波数に等しい。

【0055】

なお、この時の位相比較器50の極性は、GSMモード時とは逆に設定されている必要がある。また、IQのベースバンド信号は、上述したようにGSM/D

C S 直交変調部 5 に入力され、V C O 3 8 で作られる 7 6 0 M H z の I F 周波数を $1/2$ に分周してから直交変調をかける。位相比較器 5 0 に入力されるこの 3 8 0 M H z の I F 信号は I Q の位相情報を持っているので、V C O 4 6 も I Q で位相変調され、D C S の送信信号が G M S K 変調されて直接得られる。

【 0 0 5 6 】

受信時は、V C O 3 3 の受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_D}$ (RX-VCO) = 1 3 5 3 . 7 5 ~ 1 4 1 0 M H z となるように、C H 用 P L L ループ部 1 0 を制御する。この周波数を $4/3$ 倍 (受信用局部発振周波数 = $(4/3) \times f_{LO_RX_D}$) すると、1 8 0 5 ~ 1 8 8 0 M H z (RX) の周波数が得られる。この信号は受信周波数に等しいので、ダイレクトコンバージョン受信機の局部発振周波数として使用できる。なお、最初から、1 8 0 5 ~ 1 8 8 0 M H z を作るように C H 用 P L L ループ部 1 0 をコントロールすることもできるが、V C O 3 3 の出力が受信周波数と同一だと、V C O と受信回路、たとえば L N A との結合によりダイレクトコンバージョン時の D C オフセット電圧レベルが大きくなってしまうので、これを避ける意味がある。また、ここで、V C O 3 3 は、その発振周波数帯域に近い事から、G S M と D C S モード共用である。

【 0 0 5 7 】

次に、W C D M A モードのときの動作について説明する。V C O は、オフセット P L L ループ部 9 は V C O 4 7 を、C H 用 P L L ループ部 1 0 では V C O 3 4 を使用する。一方、固定 P L L ループ部 6 では、G S M / D C S モード時のときと共通の V C O 3 8 を使用し、その発振周波数も同一の 7 6 0 M H z である。

【 0 0 5 8 】

図 3 の例において、W C D M A 用の V C O 3 4 は、ダイレクトコンバージョン受信 (D C R) 用の局部発振周波数 $f_{LO_RX_W}$ を得るために W C D M A の受信周波数である 2 1 1 0 M H z ~ 2 1 7 0 M H z と同一の帯域で発振するように C H 用 P L L ループ部 1 0 を制御する。一方、固定 P L L ループ部 6 で発生した 7 6 0 M H z は、G S M / D C S 直交変調部 5 内の $1/2$ 分周器 4 1 で互いに直交するように分周され、混合器 4 2 及び混合器 4 3 に入力される。しかし、このとき、G S M / D C S モードにおける I / Q 入力には W C D M A のベースバンド信号は

入力されず、代わりにDC電圧、すなわち差動I入力的一方には適当なDC電位、他方の差動I入力及びQ入力には0Vが印可される。こうする事により、混合器42はミキサとして動作せずカスコードアンプとして動作し、混合器43は動作せずOFF状態となる。他の方法として、分周器41及び混合器43の電源をOFFする様に制御しても、混合器43の動作は停止する。

【0059】

混合器42の回路例を図4に示す。図4(a)は全体回路で、ギルバートミキサを構成する。通常は、IN端子からRFが、LOCAL IN端子からは局部発振信号が入力され、IF OUT端子から周波数変換された信号が出力される。この動作を利用して、二つのギルバートミキサを使用する事で図3のGSM/DCSモードにおけるGSM/DCS直交変調部5を構成している。図4(a)のIN端子は図3の分周器41からの380MHzの信号入力端子に、図4(a)のLOCAL IN端子は、図3のIQ入力端子に相当し、通常はVB1のDC電位を中心にBB信号が重畳している。一方、上に説明したように、WCDMA時には、図3の混合器42のI入力端子、すなわち図4(a)のLOCAL IN端子には、適当なDC電圧のみが印可される。例えば、トランジスタTR3、トランジスタTR6のベースに接続されている側のLOCAL IN端子に、DC電圧VB1を印可し、トランジスタTR4、トランジスタTR5のベースに接続されている側のLOCAL IN端子に0Vを印可すると、トランジスタTR4、トランジスタTR5のベース電流は流れなくなり、これらのトランジスタはOFFとなる。この操作は、BBのIQ出力を操作する事により実現できる。その結果、図4(a)の回路は、図4(b)の回路とほぼ等価となる。これは、トランジスタTR1、トランジスタTR2からなる差動入力のエミッタ接地増幅器に、トランジスタTR3、トランジスタTR6からなるベース接地の増幅器を縦続接続したカスコード増幅器となり、回路の動作はミキサから、アンプへと変化する。

【0060】

以上の様にして、WCDMAモード時には、混合器42は、固定PLLループ部6で発生した周波数を1/2分周した380MHzを周波数変換せずに出力す

る。この信号は分周器 8 に入力されて $1/2$ 分周され、基準周波数として 190 MHz が得られ、オフセット PLL ループ部 9 の位相比較器 50 に供給される。

【0061】

一方、オフセット PLL ループ部 9 では、WCDMA 用の VCO 47 の発振信号が混合器 48 で、前記した VCO 34 の発振信号と混合され、混合器 48 の出力では VCO 34 の発振周波数 - VCO 47 の発振周波数が得られる。この信号は LPF 49 でフィルタリングされた後、位相比較器 50 に入力され基準信号の 190 MHz と比較されるため、ループは VCO 47 の発振周波数が、VCO 34 の発振周波数 - 190 MHz になる様に収束する。すなわち、VCO 34 の発振周波数は、 $(2110 - 190) \sim (2170 - 190) = 1920 \text{ MHz} \sim 1980 \text{ MHz}$ となり、これは WCDMA の送信周波数帯域に等しい。したがって、図 3 の VCO 47 出力の後に、図 2 に示したように、WCDMA 用の直交変調部 12 を接続し、WCDMA の I Q 信号で変調することにより、WCDMA の送信信号が得られる。

【0062】

図 5 は、上記図 3 の PLL 系回路に、DCR 構成の各システム受信系 (RX) 回路及び、WCDMA 用の直交変調部を付加した要部を示す図である。

【0063】

オフセット PLL ループ部 9 の VCO 47 で作られた WCDMA 用の送信信号は、WCDMA 用直交変調部 12 に入力する。この信号はポリフェーズフィルタ 61 を介して、互いに直交する (位相が $\pi/2$ 異なる) 2 つの信号に分岐され、混合器 62 及び混合器 63 に、それぞれ入力される。混合器 62 及び混合器 63 にはベースバンドの I, Q 信号も供給され、結果、WCDMA 用直交変調部 12 の出力端子 55 には加算器 64 で合成された WCDMA の送信信号が得られる。一方、GSM 及び DCS のモード時は、GSM/DCS 用の直交変調部 5 で位相変調された送信信号が、VCO 45 及び VCO 46 の出力端子 52 及び 53 から直接得られる。

【0064】

CH 用 PLL ループ部 10 の VCO 34 の出力信号は、直接、WCDMA 用 L

NA+直交復調部20に渡される。この信号はポリフェーズフィルタ66を介して、互いに直交する（位相が $\pi/2$ 異なる）2つの信号に分岐され、混合器67及び混合器68に、それぞれ入力される。混合器67及び混合器68には、LNA65で低雑音増幅されたRF信号も入力されており、結果、WCDMA用直交復調部20の出力にはIQ信号が再生される。一方、GSM/DCSモード時は、CH用PLLループ部10のVCO33の出力が再生分周器ブロック29に入力される。この再生分周器ブロック29は、混合器71と、BPF72と分周器73と、分周器74からなり、ここで得られる2/3の周波数がGSMのDCR局部発振周波数として、4/3の周波数がDCSのDCR局部発振周波数として用いられる。図中、GSM用LNA+直交復調部23及びDCS用LNA+直交復調部26はWCDMA用のLNA+直交復調部20と同様の構成であり、それぞれ出力にはIQ信号が再生される。

【0065】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態も、GSM端末/DCS端末で用いられるTDMAシステムと、WCDMA端末で用いられるCDMAシステムを融合し、両方のサービスに対応するマルチバンドシステム端末として使うことのできる、図6に主要構成を示すマルチバンド無線信号送受信装置80であるが、WCDMAモード時のDCオフセットを軽減するためのイメージ除去ミキサ部90を付加している点が第1の実施の形態と異なる。

【0066】

このマルチバンド無線信号送受信装置80もGSMモード、DCSモード及びWCDMAモードの3つのモードで使用されるので、図6に示すような送信信号処理部81と、受信信号処理部82を備える。以下、マルチバンド無線信号送受信装置80の送信信号処理部81と、受信信号処理部82の構成について説明する。

【0067】

先ず、送信信号処理部81について説明する。ここでは上記図2に示したマルチバンド無線信号送受信装置1の送信信号処理部2と異なる構成の周辺について

説明する。入力端子 3 を介して入力された送信データは、ベースバンド処理部 4 で、I 信号及び Q 信号とされ、GSM/DCS 直交変調部 8 3 に入力される。GSM/DCS 直交変調部 8 3 は、GSM/DCS モードと WCDMA モードでは異なって動作する。すなわち、GSM/DCS モードでは、固定 PLL ループ部 6 で生成された 7 6 0 M H z の中間周波 (I F) 信号を互いに直交するように分周 (3 8 0 M H z) してから、上記 I 信号及び Q 信号と混合して直交変調信号を出力する。しかし、WCDMA モードでは、上記分周信号 (3 8 0 M H z) に、上記 7 6 0 M H z の中間周波 (I F) 信号を互いに直交するように 1 / 4 に分周した 1 9 0 M H z の信号を混合器 4 2 及び混合器 4 3 で混合してから加算器 4 4 で加算し、結果的に 5 7 0 M H z の I F 信号を生成して分周器 8 に供給する。

【 0 0 6 8 】

GSM/DCS モードで使用されているときの GSM/DCS 用直交変調部 8 3 からの GSM/DCS 用の直交変調信号 (3 8 0 M H z) は、分周器 8 で分周され (1 9 0 M H z)、オフセット PLL ループ部 8 5 に供給される。オフセット PLL ループ部 8 5 は、分周器 8 から供給された GSM/DCS 用の直交変調信号 (1 9 0 M H z) を用いて 9 0 0 M H z 帯 (GSM 用) の送信用発振信号 f_{TX_G} と、1 8 0 0 M H z 帯 (DCS 用) の送信用発振信号 f_{TX_D} を生成し、出力端子 b、端子 c に供給する。このとき、オフセット PLL ループ部 8 5 には、CH 用 PLL ループ部 1 0 から GSM 用の送信用局部発振信号 $f_{LO_TX_G}$ と、DCS 用の送信用局部発振信号 $f_{LO_TX_D}$ が供給される。

【 0 0 6 9 】

一方、WCDMA モードのときに、オフセット PLL ループ部 8 5 は、分周器 8 を介して GSM/DCS 直交変調部 8 3 から供給された WCDMA 用の 2 8 5 M H z の信号を用いて、1 9 0 0 M H z 帯の送信用発振周波数 f_{TX_W} の送信信号を生成し、WCDMA 用直交変調部 1 2 に供給する。WCDMA 用直交変調部 1 2 は、WCDMA 用の送信用発振周波数 f_{TX_W} を生成し、出力端子 a に供給する。

【 0 0 7 0 】

各出力端子 a, b, c に供給された各送信用発振信号は、上記図 1 に示したの

と同様の接続関係にあるVCOや、BPF、PA、デュプレクサ、S/Wに供給され、最終的にアンテナからRF信号として空間に放射される。

【0071】

次に、受信信号処理部82の概略について説明する。この受信信号処理部82の構成が上記図2に示した受信信号処理部19と異なるのは、CH用PLLループ部10とWCDMA用LNA+直交復調部20との間に、WCDMAモード時のDCオフセットを軽減するためのイメージ除去ミキサ部90を付加している点である。他の構成は上記受信信号処理部19と同様であるのでここでは説明を省略する。

【0072】

受信信号処理部82の全体的な動作を概略的に説明しておく。上記図1と同様の接続関係にあるアンテナ、S/W、BPF、デュプレクサを介して受信された各方式のRF信号は、受信信号処理部19の入力端子a'，b'，c'に供給される。

【0073】

そして、このマルチバンド無線信号送受信装置80がWCDMAモードで使用されているとき、WCDMA用LNA+直交復調部20は、LNAで上記WCDMA受信信号を増幅した後、イメージ除去ミキサ90でDC成分が軽減された受信用局部発振信号fLO_RX_Wを用いて上記受信信号を復調し、同相信号（I信号）及び直交信号（Q信号）を生成し、出力端子21及び22から出力する。このマルチバンド無線信号送受信装置80がGSMモード、DCSモードで使用されたときの動作については上記図2に示した受信信号処理部19のそれと同様であるのでここでは説明を省略する。

【0074】

図7には、マルチバンド無線信号送受信装置80が送受信のために送信周波数や受信用局部発振周波数を決定するPLL系の回路を示す。

【0075】

このマルチバンド無線信号送受信装置80のPLL系回路が上記図3に示したマルチバンド無線信号送受信装置1のPLL系回路と大きく異ならせるのは、上

述したように、CH用PLLループ部10と、端子95を介して接続されているWCDMA用LNA+直交復調部20との間に、イメージ除去ミキサ部90を付加している点である。このイメージ除去ミキサ90には、GSM/DCS用直交変調部83も接続されている。また、上記図3に示したスイッチ7は不要となる。また、GSM/DCS用直交変調部83をGSM/DCS直交変調部5の代わりに用い、オフセットPLLループ部85の内部構成も上記図3に示したものと異ならせる。このマルチバンド無線信号送受信装置80のPLL系回路の各モードにおける発振周波数を表2に示す。

【 0 0 7 6 】

【表2】

通信方式	送信周波数帯域 (TX) [MHz]	受信周波数帯域 (RX) [MHz]	使用VCO RX用 /TX用	RX-VCO /TX-VCO 発振周波数 [MHz]	受信局発用分 周波数比 値分値	IF-VCO (VC038) 発振周波数 [MHz]
GSM	880-915	925-960	VC033 /VC045	1387.5-1440 /1260-1295	2/3	760
DCS	1710-1785	1805-1880	VC033 /VC046	1353.75-1410 /1330-1405	4/3	760
WCDMA	1920-1980	2110-2170	VC034 /VC047	2490-2550 /1920-1980	380MHz	760

【 0 0 7 7 】

CH用PLLループ部10は、WCDMAモード時に、WCDMA用VCO34の発振周波数範囲が、2490～2550MHzとなるように動作する。このVCO34の出力はイメージ除去ミキサ部90に入力される。また、GSMモードにおいては上記図3を用いて上述したとおり、送信時には送信用基準発振周波数 $f_{LO_TX_G}=1260\sim1295\text{MHz}$ を、受信時は受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_G}=1387.5\sim1440\text{MHz}$ を生成する。また、DCSモードにおいても上述したとおり、送信時には送信用基準発振周波数 $f_{LO_TX_D}=1330\sim1405\text{MHz}$ を、受信時は受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_D}=1353.75\sim1410\text{MHz}$ を生成する。

【 0 0 7 8 】

イメージ除去ミキサ部90は、ポリフェーズフィルタ91と、分周器92及び分周器93と、加算器94とを備えてなり、WCDMA動作時に上記WCDMA用VCO34からの2490～2550MHzの発振周波数をポリフェーズフィルタ91により、互いに直交する2つの信号に、それぞれ分周し、混合器92及び混合器93に渡す。この混合器92及び混合器93には、GSM/DCS用直交変調部83から互いに直交する380MHzのIF信号が供給される。混合器92及び混合器93の混合出力はそれぞれ加算器94に供給されて合成される。

【 0 0 7 9 】

GSM/DCS用直交変調部83は、分周器41、混合器42及び混合器43、並びに加算器44と、さらに、分周器86と、分周器87からなる。固定PLLループ部6が発生した760MHzのIF周波数信号は、分周器41により互いに直交する380MHzのIF周波数信号にされる。この互いに直交する380MHzのIF周波数信号は、上記イメージ除去ミキサ90の混合器92及び混合器93に供給される。また、混合器42、43は互いに直交する380MHzのIF周波数に、GSM/DCSモード時には、ベースバンド処理部4からのI信号、Q信号を混合して直交変調信号を生成する。一方、WCDMAモード時に、混合器42、43は、互いに直交する380MHzのIF周波数に、上記固定PLLループ部6からの760MHzのIF信号を直交変調部83内で分周器8

6と分周器87を使って1/4に分周した互いに直交する190MHzの信号を混合する。このとき、混合器42、混合器43に inputs する二つの周波数の信号の位相関係を適当に設定すると、直交変調部83はイメージ除去ミキサとして動作し、その出力周波数は、 $(1/2) \times \text{VCO38の出力周波数} + (1/4) \times \text{VCO38の出力周波数} = (3/4) \times \text{VCO38の出力周波数} = 570\text{MHz}$ が得られる。この信号は分周器8に供給され、1/2分周され285MHzの信号となってオフセットPLLループ部85の位相比較器50の基準周波数入力になる。

【0080】

オフセットPLLループ部85は、GSM用のVCO45と、DCS用のVCO46と、WCDMA用のVCO47と、混合器48と、低域通過(LPF)フィルタ49と、位相比較器50と、ループフィルタ51と、さらに分周器84とを備えてなる。

【0081】

WCDMA用のVCO47の出力は、混合器48に inputs され、CH用PLLループ部10のVCO34の出力も混合器48のもう一方の入力端に inputs される。そして、混合器48の混合出力はLPF49でフィルタリングされ、分周器84で1/2分周されて位相比較器50の比較周波数入力となる。したがって、オフセットPLLループ部85は、位相比較器50入力が285MHzになるように収束する。この事は、分周器8及び分周器84の入力では570MHzの値で収束することと等価であるため、 $\text{VCO34の発振周波数} - \text{VCO47の発振周波数} = 570\text{MHz} (= (3/4) \times \text{VCO38の出力周波数})$ の式が成り立つ。従って、 $\text{VCO47の発振周波数} = \text{VCO34の発振周波数} - 570\text{MHz} = 2490 \sim 2550\text{MHz}) - 570\text{MHz} = 1920 \sim 1980\text{MHz}$ となり、WCDMAの送信周波数帯域と同一になる。

【0082】

ここで、直交変調部83の分周器86と、分周器87の電源は、GSM/DCSモード時はOFFされ、GSM系のベースバンドから来るIQ信号とは分離される。WCDMAモード時は、分周器86及び分周器87の電源はONし、上記

に説明した動作を行なう。この時、GSM系のIQ信号はなく、DC電圧が混合器42及び混合器43のDCバイアスとして供給されるように制御する。

【0083】

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。この第3の実施の形態も、GSM端末/DCS端末で用いられるTDMAシステムと、WCDMA端末で用いられるCDMAシステムを融合し、両方のサービスに対応するマルチバンドシステム端末として使うことのできる、図8に主要構成を示すマルチバンド無線信号送受信装置100であるが、オフセットPLLループ部104の位相比較器で扱う周波数を下げている点が上記第1の実施の形態と異なる。

【0084】

このマルチバンド無線信号送受信装置100もGSMモード、DCSモード及びWCDMAモードの3つのモードで使用されるので、図8に示すような送信信号処理部101と、受信信号処理部102を備える。

【0085】

まず、送信信号処理部101について説明する。ここでも上記図1に示したマルチバンド無線信号送受信装置1の送信信号処理部2と異なる構成の周辺について説明する。入力端子3を介して入力された送信データは、ベースバンド処理部4で、I信号及びQ信号とされ、GSM/DCS直交変調部5に入力される。GSM/DCS直交変調部5は、GSM/DCSモードとWCDMAモードでは異なって動作する。すなわち、GSM/DCSモードでは、固定PLLループ部6で生成された760MHzの中間周波(IF)信号を互いに直交するように分周(380MHz)してから、上記I信号及びQ信号と混合して直交変調信号を出力する。この直交変調信号は加算器44で合成され、オンにされたスイッチ7を介して分周器103で190MHzに分周されてから、オフセットPLL部104の位相比較器50に供給される。一方、GSM/DCS用直交変調部5は、WCDMAモードで、上記分周信号(380MHz)のみを増幅して分周器8に供給する。分周器8は上記380MHzのIF信号を1/2に分周し、190MHzの信号を分周器103に供給する。分周器103は上記190MHzの信号をさらに1/2に分周し、95MHzの信号を生成して、オフセットPLL部10

4 の位相比較器 5 0 に供給する。

【 0 0 8 6 】

オフセット P L L ループ部 1 0 4 は、G S M / D C S モード時に、スイッチ 7 及び分周器 1 0 3 から供給された G S M / D C S 用の直交変調信号 (1 9 0 M H z) を用いて 9 0 0 M H z 帯 (G S M 用) の送信用発振信号 f_{TX_G} と、 1 8 0 0 M H z 帯 (D C S 用) の送信用発振信号 f_{TX_D} を生成し、出力端子 b、端子 c に供給する。このとき、オフセット P L L ループ部 1 0 4 には、C H 用 P L L ループ部 1 0 から G S M 用の送信用局部発振信号 $f_{LO_TX_G}$ と、D C S 用の送信用局部発振信号 $f_{LO_TX_D}$ が供給される。

【 0 0 8 7 】

一方、W C D M A モードのときに、オフセット P L L ループ部 1 0 4 は、分周器 8 及び分周器 1 0 3 を介して G S M / D C S 直交変調部 5 から供給された W C D M A 用の 9 5 M H z の信号を用いて、 1 9 0 0 M H z 帯の送信用発振周波数 f_{TX_W} の送信信号を生成し、図 9 に示す端子 5 4 から W C D M A 用直交変調部 1 2 に供給する。W C D M A 用直交変調部 1 2 は、W C D M A 用の送信用発振周波数 f_{TX_W} を生成し、出力端子 a に供給する。

【 0 0 8 8 】

各出力端子 a、b、c に供給された各送信用発振信号は、上記図 1 に示したのと同様の接続関係にある V C O や、B P F、P A、デュプレクサ、S / W に供給され、最終的にアンテナから R F 信号として空間に放射される。

【 0 0 8 9 】

受信信号処理部 1 0 2 の構成及び動作は上記図 1 に示した受信信号処理部 1 9 のそれらと同様であるのでここでは説明を省略する。

【 0 0 9 0 】

図 9 には、マルチバンド無線信号送受信装置 1 0 0 が送受信のために送信周波数や受信用局部発振周波数を決定する P L L 系の回路を示す。

【 0 0 9 1 】

このマルチバンド無線信号送受信装置 1 0 0 の P L L 系回路が上記図 3 に示したマルチバンド無線信号送受信装置 1 の P L L 系回路と大きく異ならせるのは、

オフセットPLLループ部104の位相比較器50で扱う周波数を下げるために、分周器8の後段に分周器103を設け、さらにオフセットPLLループ部104内のLPF49の後段に分周器105を設けている点である。

【0092】

以下、マルチバンド無線信号送受信装置100のPLL系回路がGSMモード、DCSモード、WCDMAモードのときにどのように動作するかについて表3を用いて説明する。

【0093】

【表3】

通信方式	送信周波数帯域 (TX) [MHz]	受信周波数帯域 (RX) [MHz]	使用VCO RX用 /TX用	RX-VCO /TX-VCO 周波数 [MHz]	受信周波数 周波数 差分値	IF-VCO (VCO38) 周波数 [MHz]
GSM	880-915	925-960	VCO33 /VCO45	1387.5-1440 /1260-1295	2/3	760
DCS	1710-1785	1805-1880	VCO33 /VCO46	1353.75-1410 /1330-1405	4/3	760
WCDMA	1920-1980	2110-2170	VCO34 /VCO47	2110-2170 /1920-1980	1	760

【0094】

先ず、GSMモードのときの動作について説明する。上記チャンネル用PLLループ部10は、この例の場合、GSMモードにおいて、送信時には送信用基準発振周波数 $f_{L0_TX_G} = 1260 \sim 1295 \text{ MHz}$ を、受信時は受信用基準発振周波数 $f_{L0_RX_G} = 1387.5 \sim 1440 \text{ MHz}$ を生成する。

【0095】

一方、VCO38を備える固定PLLループ部6は、 760 MHz のIF周波数信号($2 * f_{IF} = 760 \text{ MHz}$)を発生し、GSM/DCS直交変調部5に供給する。

【0096】

GSM/DCS用直交変調部5は、上記固定PLLループ部6が発生した 760 MHz のIF周波数信号を分周器41で互いに直交する 380 MHz のIF周波数信号にしてから、混合器42、混合器43に供給する。混合器42、混合器43にはベースバンド処理部4からIQのベースバンド信号も入力されており、上記 380 MHz のIF周波数に直交変調をかける。混合器42、混合器43のそれぞれの出力は加算器44で合成される。このGSM/DCS用直交変調部5の出力は、スイッチ7を介して分周器103で $1/2$ に分周され、 190 MHz の信号がオフセットPLLループ部104の位相比較器50に供給される。

【0097】

オフセットPLLループ部104は、GSM用のVCO45の発振周波数を、 $(VCO33 \text{ の発振周波数}) - (VCO38 \text{ の発振周波数} / 2)$ に等しくなるように収束する。したがって、GSM用のVCO45の発振周波数は、 $(1260 - 380) \sim (1295 - 380) = 880 \text{ MHz} \sim 915 \text{ MHz}$ で発振する。この周波数はGSMの送信周波数に等しい。位相比較器50に入力される 190 MHz の直交変調信号はIQの位相情報を持っているので、VCO45もIQで位相変調され、GSMの送信信号がGMSK変調されて直接得られる。受信時は、GSM/DCS用のVCO33の発振周波数($f_{L0_RX_G}$)が $1387.5 \sim 1440 \text{ MHz}$ となるように、CH用PLLループ部10を制御する。この周波数を $2/3$ 分周(受信用局部発振周波数 $(2/3) \times f_{fL0_RX_G}$)すると、 $925 \sim 960 \text{ MHz}$ の周波数が得られる。この信号は受信周波数に等しいので、ダイレク

トコンバージョン (DCR) 受信機の局部発振周波数として使用できる。

【0098】

次に、DCSモードのときの動作について説明する。上記チャンネル用PLLループ部10は、この例の場合、DCSモードにおいて、送信時には送信用基準発振周波数 $f_{LO_TX_D} = 1330 \sim 1405 \text{ MHz}$ を、受信時は受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_D} = 1353.75 \sim 1410 \text{ MHz}$ を生成する。

【0099】

一方、GSM/DCS直交変調部5は、上記固定PLLループ部6が発生した 760 MHz のIF周波数信号を分周器41で 380 MHz のIF周波数信号にしてから、混合器42、混合器43に供給する。混合器42、混合器43にはIQのベースバンド信号も入力されており、上記 380 MHz のIF周波数に直交変調をかける。混合器42、混合器43のそれぞれの出力は加算器44で合成され、スイッチ7を介して分周器103で $1/2$ に分周されてからオフセットPLLループ部104に供給される。

【0100】

オフセットPLLループ部104は、VCO46の発振周波数が、 $(\text{VCO38の発振周波数}/2) + \text{VCO33の発振周波数}$ に等しくなるように収束する。したがって、VCO46の発振周波数は、 $(1330 + 380) \sim (1405 + 380) = 1710 \text{ MHz} \sim 1785 \text{ MHz}$ となる。この周波数はDCSの送信周波数に等しい。

【0101】

なお、この時の位相比較器50の極性は、GSMモード時とは逆に設定されている必要がある。また、IQのベースバンド信号は、上述したようにGSM/DCS直交変調部5に入力され、VCO38で作られる 760 MHz のIF周波数を $1/2$ に分周してから直交変調をかける。位相比較器50に入力される 190 MHz のIF信号はIQの位相情報を持っているので、VCO46もIQで位相変調され、DCSの送信信号がGMSK変調されて直接得られる。

【0102】

受信時は、VCO33の発振周波数 $f_{LO_RX_D} = 1353.75 \sim 1410 \text{ MHz}$

z となるように、CH 用 PLL ループ部 10 を制御する。この周波数を $4/3$ 倍（受信用局部発振周波数 $= (4/3) \times f_{LO_RX_D}$ ）すると、1805～1880 MHz の周波数が得られる。この信号は受信周波数に等しいので、ダイレクトコンバージョン受信機の局部発振周波数として使用できる。

【0103】

次ぎに、WCDMA モードのときの動作について説明する。VCO は、オフセット PLL ループ部 9 は VCO 47 を、CH 用 PLL ループ部 10 では VCO 34 を使用する。一方、固定 PLL ループ部 6 では、GSM/DCS モード時のおときと共通の VCO 38 を使用し、その発振周波数も同一の 760 MHz である。

【0104】

図 9 の例において、WCDMA 用の VCO 34 は、ダイレクトコンバージョン受信（DCR）用の受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_W}$ を得るために WCDMA の受信周波数である 2110 MHz ～ 2170 MHz と同一の帯域で発振するように CH 用 PLL ループ部 10 を制御する。一方、固定 PLL ループ部 6 で発生した 760 MHz は、GSM/DCS 直交変調部 5 内の $1/2$ 分周器 41 で互いに直交するように分周され、混合器 42 及び混合器 43 に入力される。しかし、このとき、GSM/DCS モードにおける I/Q 入力には WCDMA のベースバンド信号は入力されず、代わりに DC 電圧、すなわち差動 I 入力的一方には適当な DC 電位、他方の差動 I 入力及び Q 入力には 0 V が印可される。こうする事により、混合器 42 はミキサとして動作せずカスコードアンプとして動作し、混合器 43 は動作せず OFF 状態となる。他の方法として、分周器 41 及び混合器 43 の電源を OFF する様に制御しても、混合器 43 の動作は停止する。

【0105】

以上の様にして、WCDMA モード時には、混合器 42 は、固定 PLL ループ部 6 で発生した周波数を $1/2$ 分周した 380 MHz を周波数変換せずに出力する。この信号は分周器 8 に入力されて $1/2$ 分周され、さらに分周器 103 に入力されて $1/2$ 分周され、基準周波数として 95 MHz が得られ、オフセット PLL ループ部 104 の位相比較器 50 に供給される。

【0106】

一方、オフセットPLLループ部104では、WCDMA用のVCO47の発振信号が混合器48で、前記したVCO34の発振信号と混合され、混合器48の出力ではVCO34の発振周波数-VCO47の発振周波数が得られる。この信号はLPF49でフィルタリングされた後、分周器105でさらに1/2分周され、位相比較器50に入力され、基準信号の95MHzと比較されるため、ループはVCO47の発振周波数が、VCO34の発振周波数-190MHzになる様に収束する。すなわち、VCO34の発振周波数は、 $(2110-190) \sim (2170-190) = 1920\text{MHz} \sim 1980\text{MHz}$ となり、これはWCDMAの送信周波数帯域に等しい。したがって、図9のVCO47出力の後に、図8に示したように、WCDMA用の直交変調部12を接続し、WCDMAのI/Q信号で変調することにより、WCDMAの送信信号が得られる。

【0107】

このように上記図8に示したマルチバンド無線信号送受信装置100では、オフセットPLLループ部104内の位相比較器50で扱う周波数を下げ、比較処理の向上を実現できる。

【0108】

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。この第4の実施の形態も、GSM端末/DCS端末で用いられるTDMAシステムと、WCDMA端末で用いられるCDMAシステムを融合し、両方のサービスに対応するマルチバンドシステム端末として使うことのできる、図10に構成を示すマルチバンド無線信号送受信装置110である。このマルチバンド無線信号送受信装置110が上記第1～第3の実施の形態に比べて特徴的なのは、WCDMAモード用にCH用PLLループ部113で作り出す周波数を、WCDMAの受信周波数-固定PLLループ部6の周波数 $= (2110 \sim 2170\text{MHz}) - 760\text{MHz} = 1350 \sim 1410\text{MHz}$ にする事で、CH用PLLループ部113に使用するVCO一つで、すべてのシステムに対応することを可能にしている点である。また、このマルチバンド無線信号送受信装置110は、上記第2の実施の形態のマルチバンド無線信号送受信装置80と同様に、WCDMAモード時のDCオフセットを軽減するためにイメージ除去ミキサ部90を付加しているが、GSM/DCS直交

変調部 8 3 とイメージ除去ミキサ部 9 0 との間にポリフェーズフィルタ 1 1 4 を設けている点も特徴としている。

【 0 1 0 9 】

このマルチバンド無線信号送受信装置 1 1 0 も GSM モード、DCS モード及び WCDMA モードの 3 つのモードで使用されるので、図 1 0 に示すような送信信号処理部 1 1 1 と、受信信号処理部 1 1 2 を備える。

【 0 1 1 0 】

まず、送信信号処理部 1 1 1 について説明する。ここでは上記図 6 に示したマルチバンド無線信号送受信装置 8 0 の送信信号処理部 8 1 と異なる構成について詳細に説明し、同様の構成については概略的に説明する。入力端子 3 を介して入力された送信データは、ベースバンド処理部 4 で、I 信号及び Q 信号とされ、GSM/DCS 直交変調部 8 3 に入力される。GSM/DCS 直交変調部 8 3 は、上述したように GSM/DCS モードと WCDMA モードでは異なって動作し、GSM/DCS モードでは、互いに直交する 3 8 0 MHz の IF 信号を上記 I 信号及び Q 信号と混合して直交変調信号を出力するが、WCDMA モードでは、結果的に 5 7 0 MHz の IF 信号を生成して分周器 8 に供給する。

【 0 1 1 1 】

GSM/DCS モードで分周器 8 に供給される上記 GSM/DCS 用の直交変調信号 (3 8 0 MHz) は、この分周器 8 で分周され (1 9 0 MHz) 、オフセット PLL ループ部 8 5 に供給される。オフセット PLL ループ部 8 5 は、上記 GSM/DCS 用の直交変調信号 (1 9 0 MHz) を用いて 9 0 0 MHz 帯 (GSM 用) の送信用発振信号 f_{TX_G} と、1 8 0 0 MHz 帯 (DCS 用) の送信用発振信号 f_{TX_D} を生成し、スイッチ 1 1 に供給する。このとき、オフセット PLL ループ部 8 5 には、CH 用 PLL ループ部 1 1 3 内の、後述する一つの VCO (GSM/DCS/WCDMA 共通) から GSM 用の送信用局部発振信号 $f_{LO_TX_G}$ と、DCS 用の送信用局部発振信号 $f_{LO_TX_D}$ が供給される。

【 0 1 1 2 】

一方、WCDMA モードのときに、オフセット PLL ループ部 8 5 は、分周器 8 を介した WCDMA 用の 2 8 5 MHz の信号を用い、1 9 0 0 MHz 帯の送信

用発振周波数 f_{TX_W} を生成し、WCDMA用直交変調部12に供給する。WCDMA用直交変調部12は、WCDMA用の送信用発振周波数 f_{TX_W} を生成し、スイッチ11の端子aに供給する。このとき、オフセットPLLループ部85には、CH用PLLループ部113内の、後述する一つのVCOからWCDMA用の送信用局部発振信号が供給される。

【0113】

次に、受信信号処理部112の概略について説明する。この受信信号処理部112は、上記図6に示した受信信号処理部82のように、CH用PLLループ部113とWCDMA用LNA+直交復調部20との間に、イメージ除去ミキサ部90を付加している点を同様とするが、イメージ除去ミキサ部90とGSM/DCS直交変調部83との間にポリフェーズフィルタ114を設けている点を異ならせる。他の構成は上記受信信号処理部82と同様であるのでここでは説明を省略する。

【0114】

受信信号処理部112の全体的な動作の特徴を概略的に説明しておく。入力端子a, b, cには、マルチバンド無線信号送受信装置110がWCDMAモード、GSMモード、DCSモードで使用されるときに、それぞれのRF信号が供給される。そして、このマルチバンド無線信号送受信装置110がWCDMAモードで使用されているとき、WCDMA用LNA+直交復調部20は、LNAで上記WCDMA受信信号を増幅した後、イメージ除去ミキサ90でDC成分が軽減された受信用局部発振信号 $f_{LO_RX_W}$ を用いて上記BPF出力を復調し、同相信号(I信号)及び直交信号(Q信号)を生成し、出力端子21及び22から出力する。このマルチバンド無線信号送受信装置110がGSMモード、DCSモードで使用されたときの動作については説明を省略する。

【0115】

図11には、マルチバンド無線信号送受信装置110が送受信のために送信周波数や受信用局部発振周波数を決定するPLL系の回路を示す。

【0116】

このマルチバンド無線信号送受信装置110のPLL系回路が上記図7に示し

たマルチバンド無線信号送受信装置 8 0 の P L L 系回路と大きく異ならせるのは、上述したように、G S M / D C S 直交変調部 8 3 とイメージ除去ミキサ部 9 0 との間にポリフェーズフィルタ 1 1 4 を付加している点と、C H 用 P L L ループ部 1 1 3 で用いる V C O を G S M / D C S / W C D M A に共通の一つとした点である。このマルチバンド無線信号送受信装置 1 1 0 の P L L 系回路の各モードにおける発振周波数を表 4 に示す。

【 0 1 1 7 】

【表4】

通信方式	送信周波数帯域 (TX) [MHz]	受信周波数帯域 (RX) [MHz]	使用VCO RX用 /TX用	RX-VCO /TX-VCO 免振周波数 [MHz]	受信周波数 同値又は 差分値	IF-VCO (VCO38) 免振周波数 [MHz]
GSM	880-915	925-960	VC0115 /VC045	1387.5-1440 /1260-1295	2/3	760
DCS	1710-1785	1805-1880	VC0115 /VC046	1353.75-1410 /1330-1405	4/3	760
WCDMA	1920-1980	2110-2170	VC0115 /VC047	2110-2170 /1920-1980	760MHz	760

【0118】

CH用PLLループ部113は、CH用PLL31と、ループフィルタ32と、上記共通のVCO115からなり、このVCO115でGSM/DCS/WCDMAという全てのモードに必要とする局部発振周波数を生成することができる。

【0119】

すなわち、CH用PLLループ部113は、GSMモードにおいて、送信時に送信用基準発振周波数 $f_{LO_TX_G} = 1260 \sim 1295 \text{ MHz}$ を、受信時に受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_G} = 1387.5 \sim 1440 \text{ MHz}$ を生成する。また、DCSモードにおいて、送信時に送信用基準発振周波数 $f_{LO_TX_D} = 1330 \sim 1405 \text{ MHz}$ を、受信時に受信用基準発振周波数 $f_{LO_RX_D} = 1353.75 \sim 1410 \text{ MHz}$ を生成する。WCDMAモードにおいて、受信時に $1350 \sim 1410 \text{ MHz}$ の発振周波数を生成する。

【0120】

WCDMAモードの受信時、固定PLLループ部6の出力信号（ 760 MHz のIF信号）は直接ポリフェーズフィルタ114に入力し、互いに直交する 760 MHz の信号とされ、最終的にDCR用の局部発振周波数を作り出すイメージ除去ミキサ部90に渡される。イメージ除去ミキサ部90のもう一方の入力は、ポリフェーズフィルタ91を介して作られた互いに直交する上記 $1350 \sim 1410 \text{ MHz}$ の信号で、混合器92及び混合器93に入力するこれら2周波数の信号の位相関係を適当に設定すると、イメージ除去フィルタ部90の出力では、 $(1350 \sim 1410 \text{ MHz}) + 760 \text{ MHz} = 2110 \sim 2170 \text{ MHz}$ のWCDMA受信周波数が得られる。

【0121】

一方、WCDMAモードの送信時、オフセットPLLループ部85は、VCO47の発振周波数－VCO115の発振周波数＝ 570 MHz になるように収束するから、結局、VCO47の発振周波数＝ $570 \text{ MHz} + (1350 \sim 1410 \text{ MHz}) = 1920 \sim 1980 \text{ MHz}$ のWCDMA送信周波数が得られる。なお、位相比較器の極性は、上記図7の例と逆になる。また、GSMモード/DC

Sモードの動作は、図7で説明したのと同様となる。

【0122】

なお、図3、図7、図9、図11で示した様なDCR構成以外のヘテロダイン受信器の局部発振信号発生用にも、各PLLのVCOの発振周波数がIF用の局部発振周波数になるように制御することにより、本発明が応用できる。

【0123】

【発明の効果】

本発明によれば、マルチバンドシステムとしながらもハードウェア回路の小型化及び省電力化を実現することのできるマルチバンド送受信信号発生装置及び方法、並びにマルチバンド無線信号送受信装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態となるマルチバンド無線信号送受信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

上記マルチバンド無線信号送受信装置内の送信信号処理部と受信信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】

上記第1の実施の形態の要部となるマルチバンド送受信信号発生装置をPLL系回路として示した図である。

【図4】

ギルバートミキサとカスコードアンプの構成を示す回路図である。

【図5】

上記図2のPLL系回路に、DCR構成の各システム受信系(RX)回路及び、WCDMA用の直交変調部を付加した要部を示す図である。

【図6】

本発明の第2の実施の形態となるマルチバンド無線信号送受信装置の構成を示すブロック図である。

【図7】

上記第 2 の実施の形態の要部となるマルチバンド送受信信用信号発生装置を PLL 系回路として示した図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施の形態となるマルチバンド無線信号送受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】

上記第 3 の実施の形態の要部となるマルチバンド送受信信用信号発生装置を PLL 系回路として示した図である。

【図 10】

本発明の第 4 の実施の形態となるマルチバンド無線信号送受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 11】

上記第 4 の実施の形態の要部となるマルチバンド送受信信用信号発生装置を PLL 系回路として示した図である。

【図 12】

GSM 端末装置の構成を示すブロック図である。

【図 13】

上記 GSM 端末装置の要部となる PLL 系回路図である。

【図 14】

WCDMA 端末装置の PLL 系回路図である。

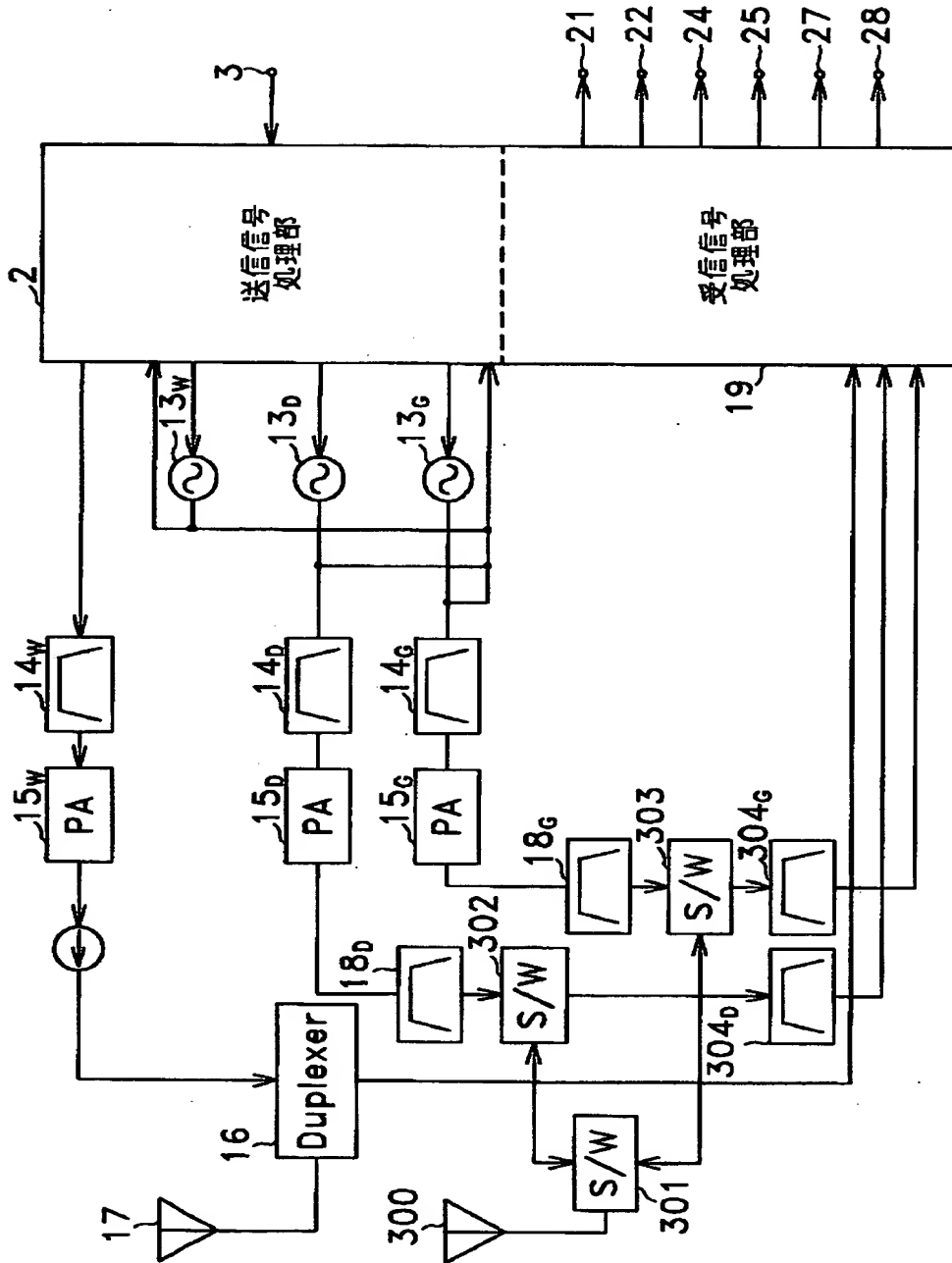
【符号の説明】

1 マルチバンド無線信号送受信装置、5 GSM/DCS 直交変調部、6 固定 PLL ループ部、7 スイッチ、8 分周器、9 オフセット PLL ループ部、10 チャンネル用 PLL ループ部、12 WCDMA 用直交変調部、20 WCDMA 用 LNA+直交復調部、23 GSM 用 LNA+直交復調部、26 DCS 用 LNA+直交復調部

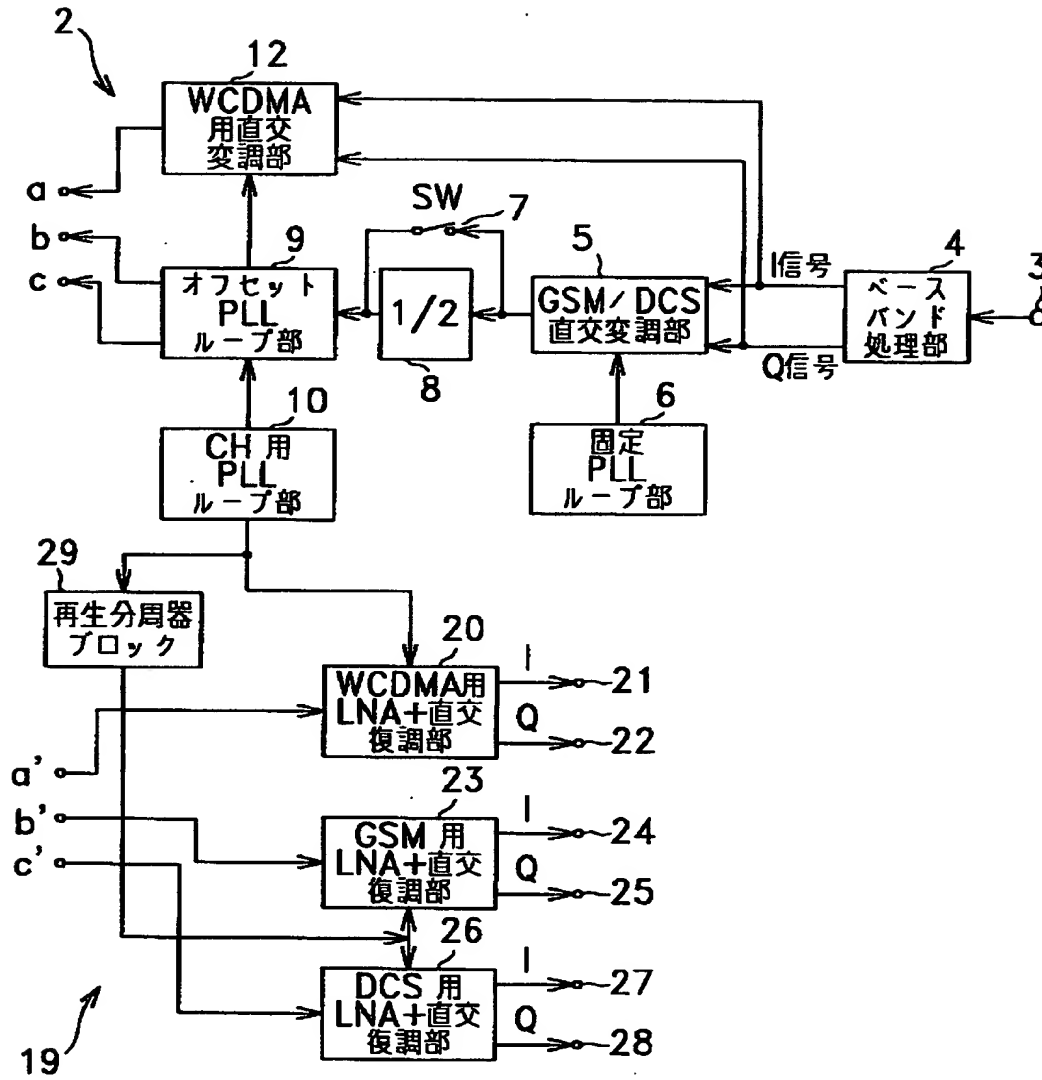
【書類名】 図面

【図 1】

1 マルチバンド無線信号送受信装置

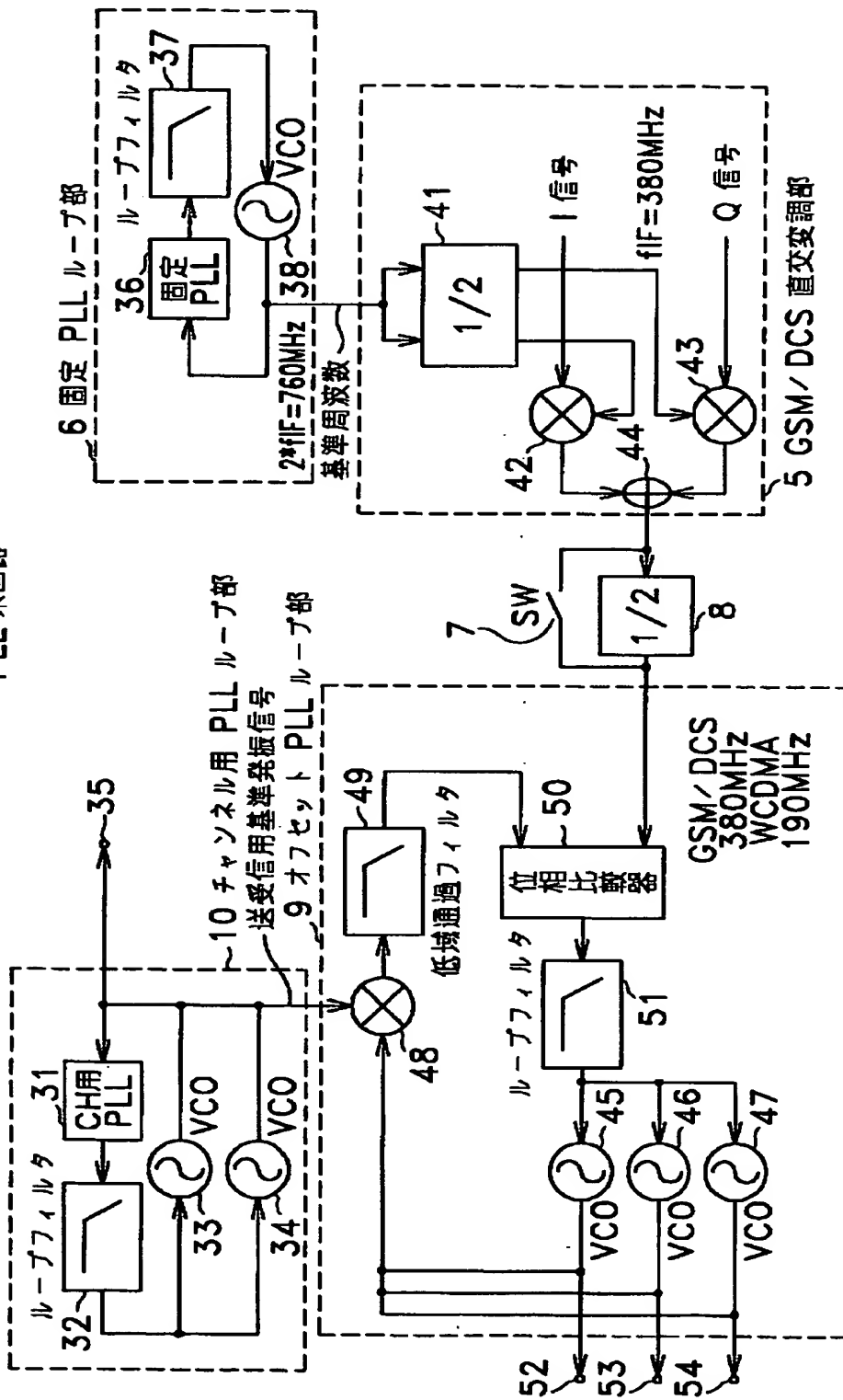


【図2】



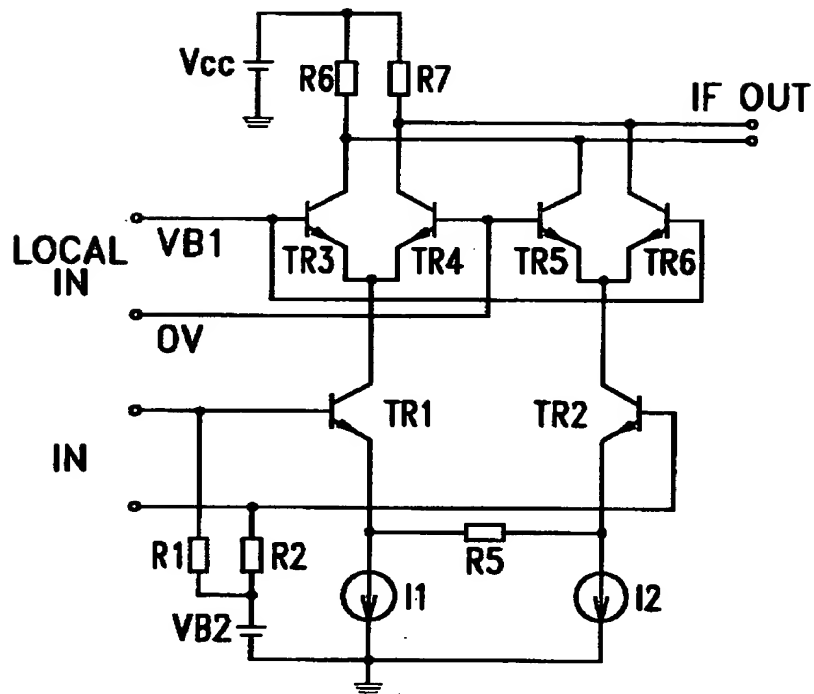
【図 3】

PLL 系回路

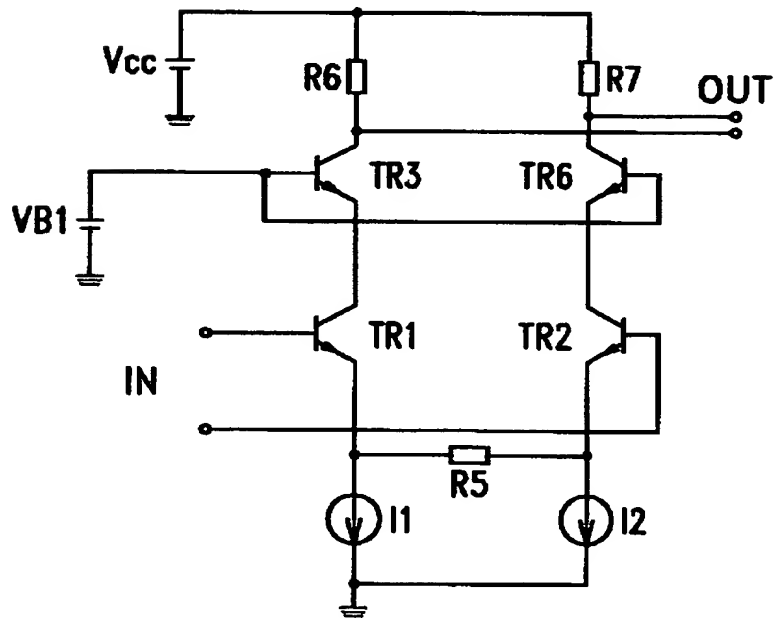


【図4】

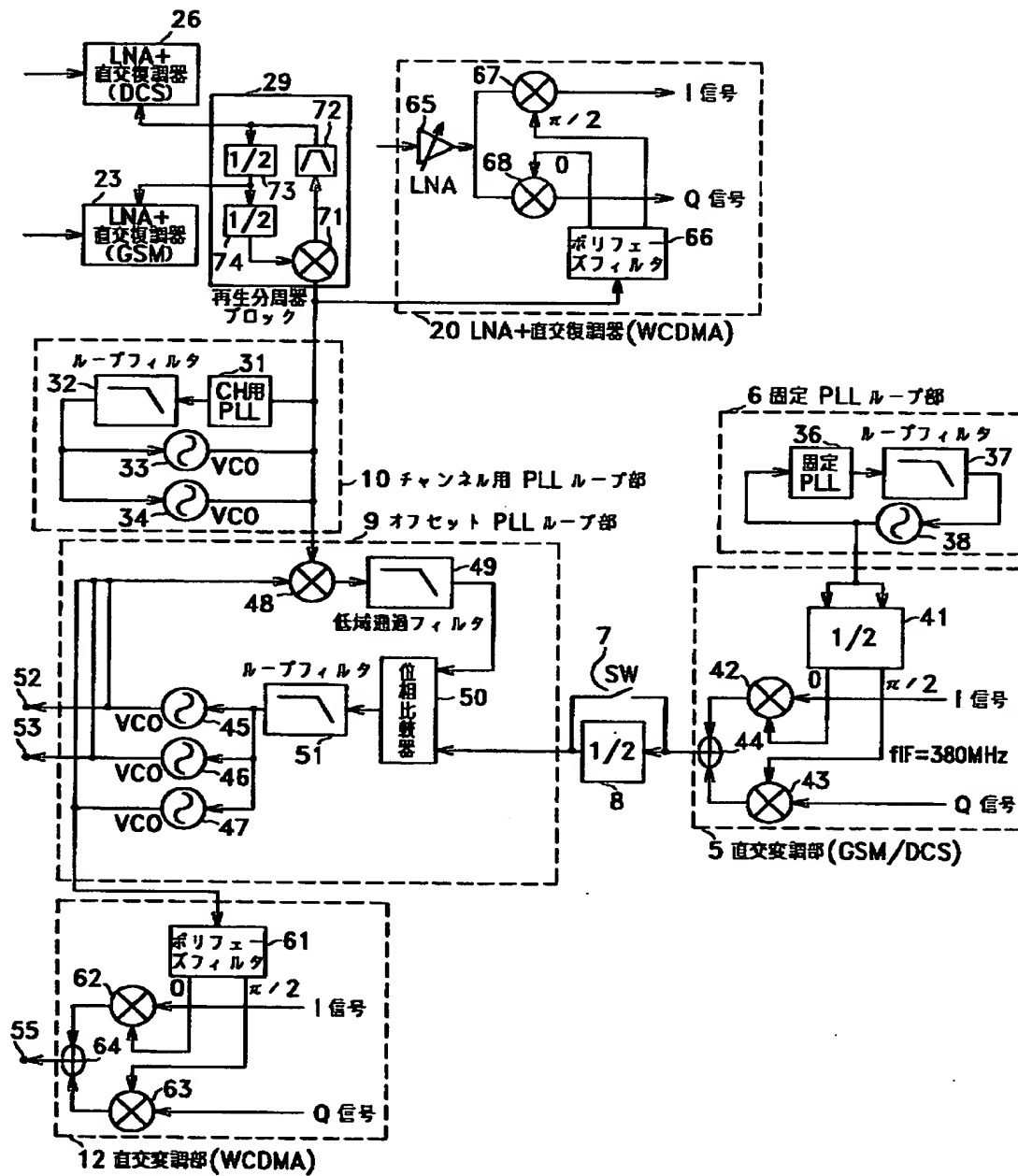
(a)



(b)

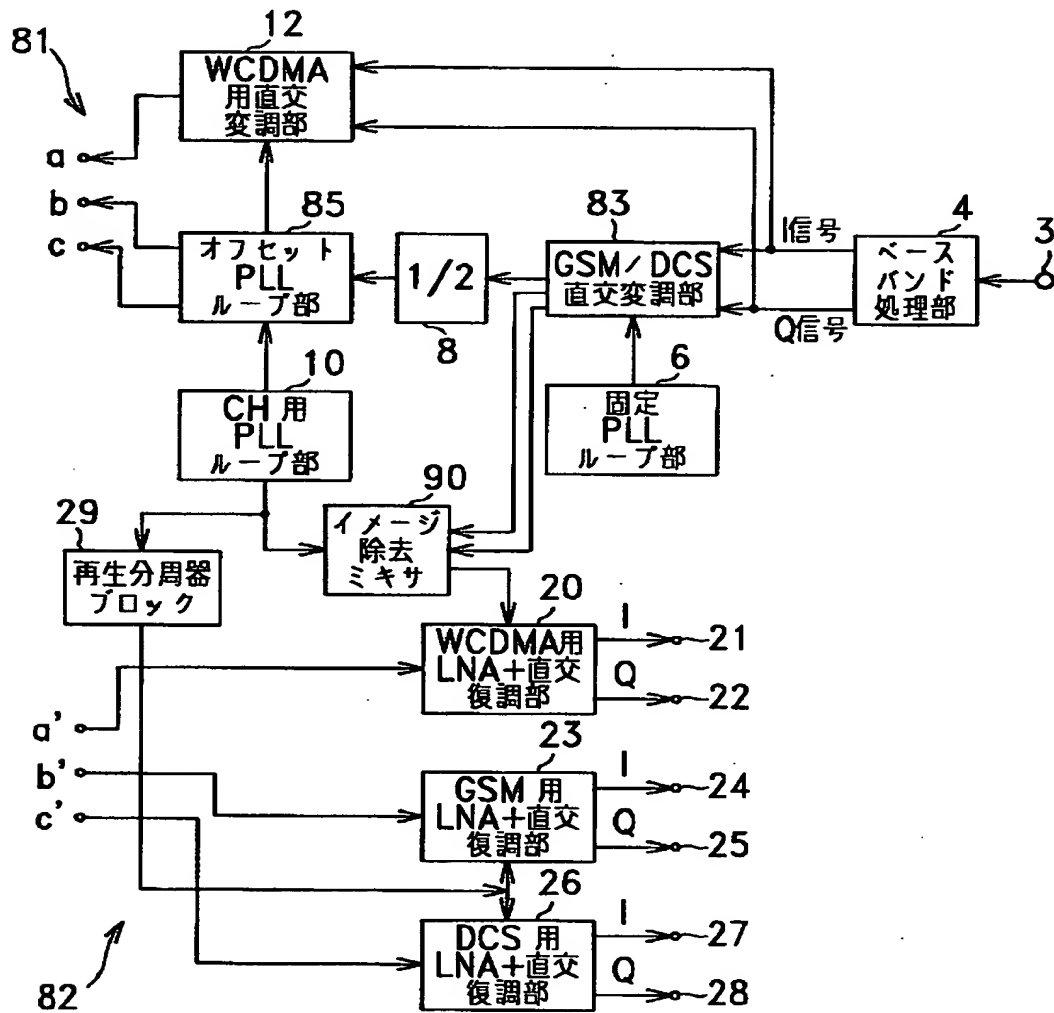


【図5】

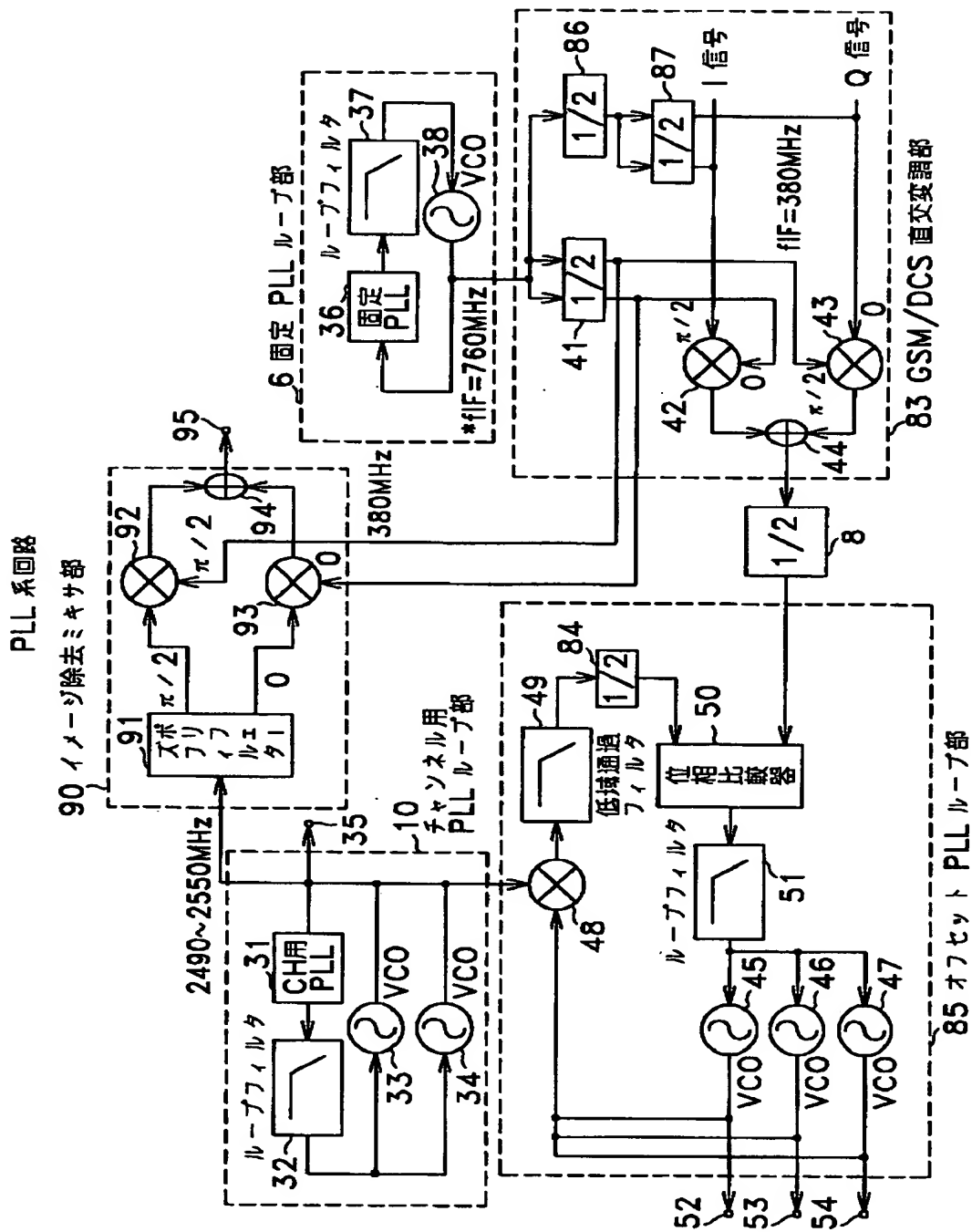


【図6】

80 マルチバンド無線信号送受信装置

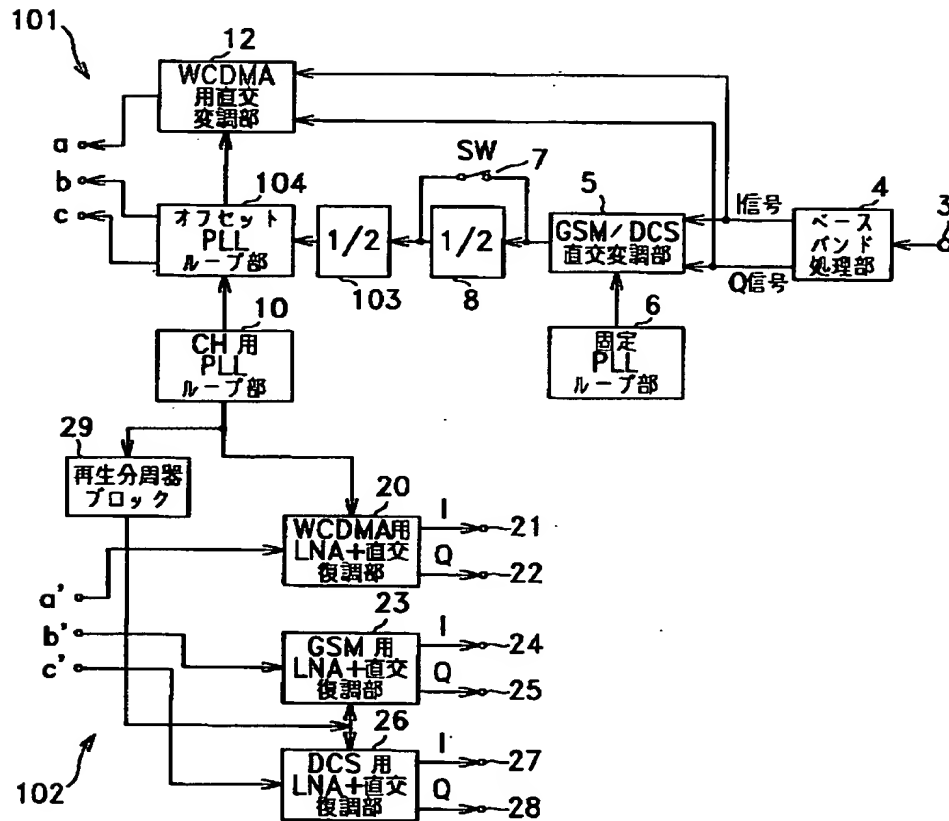


【図 7】



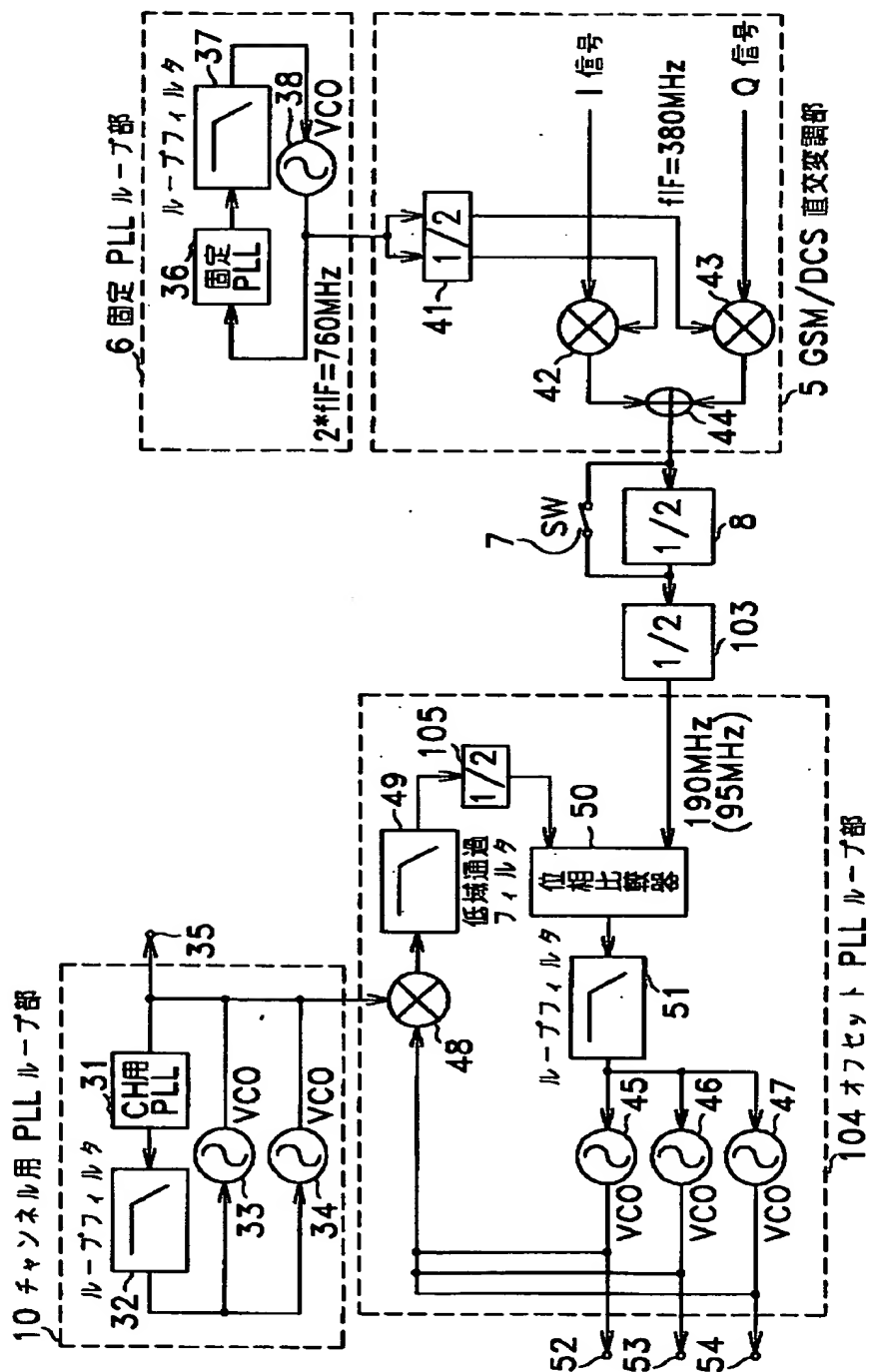
【図 8】

100 マルチバンド無線信号送受信装置



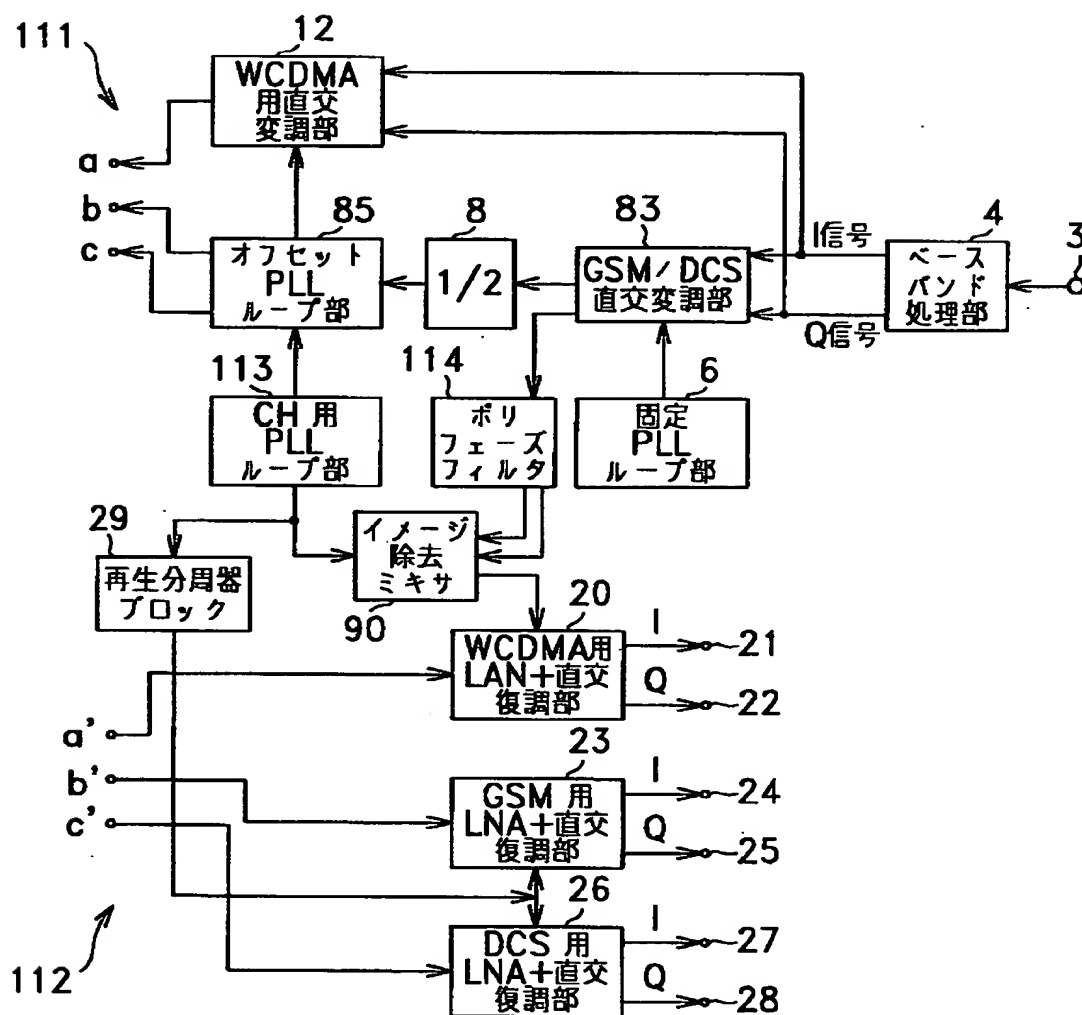
【図 9】

PLL 系回路

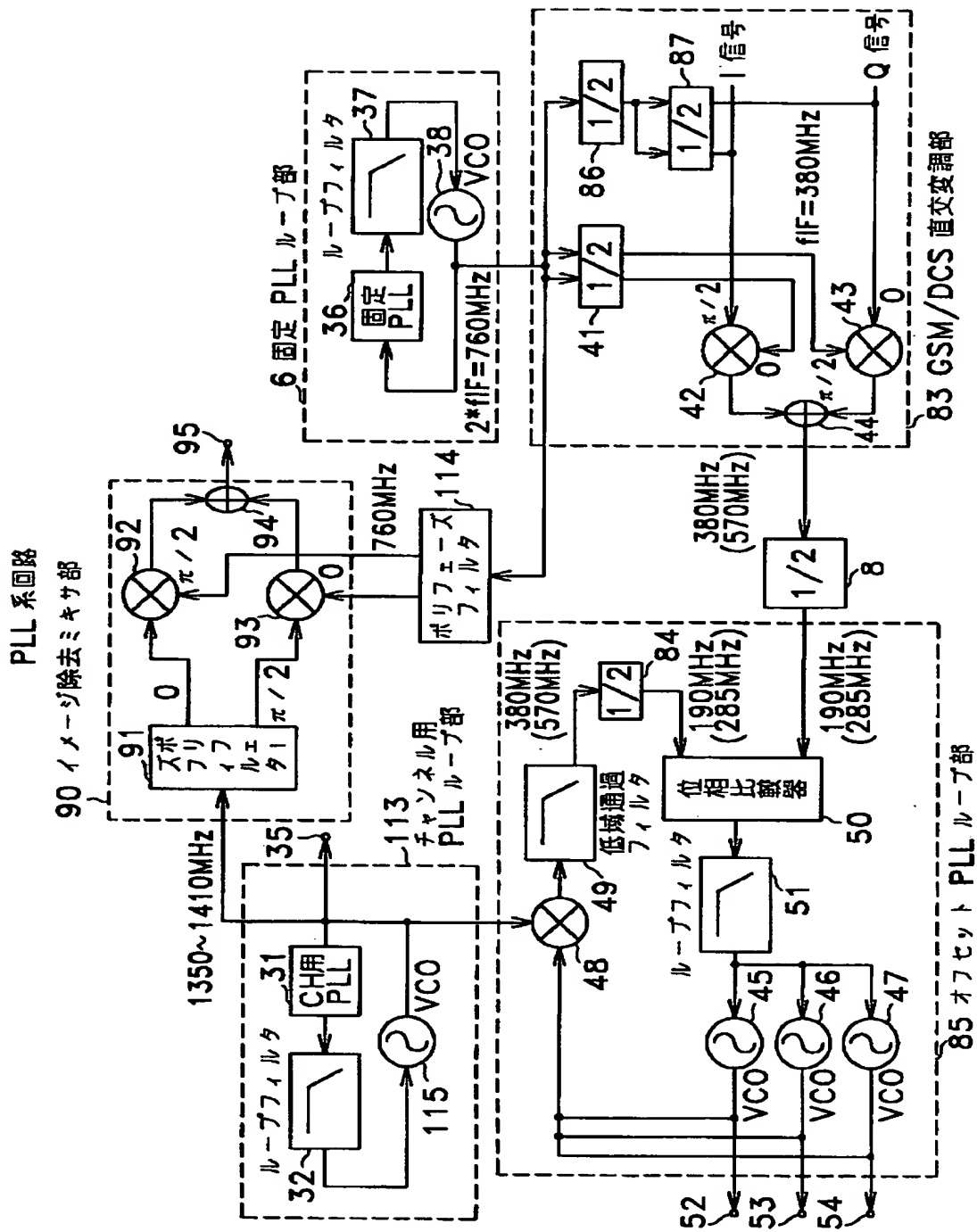


【図 1 0】

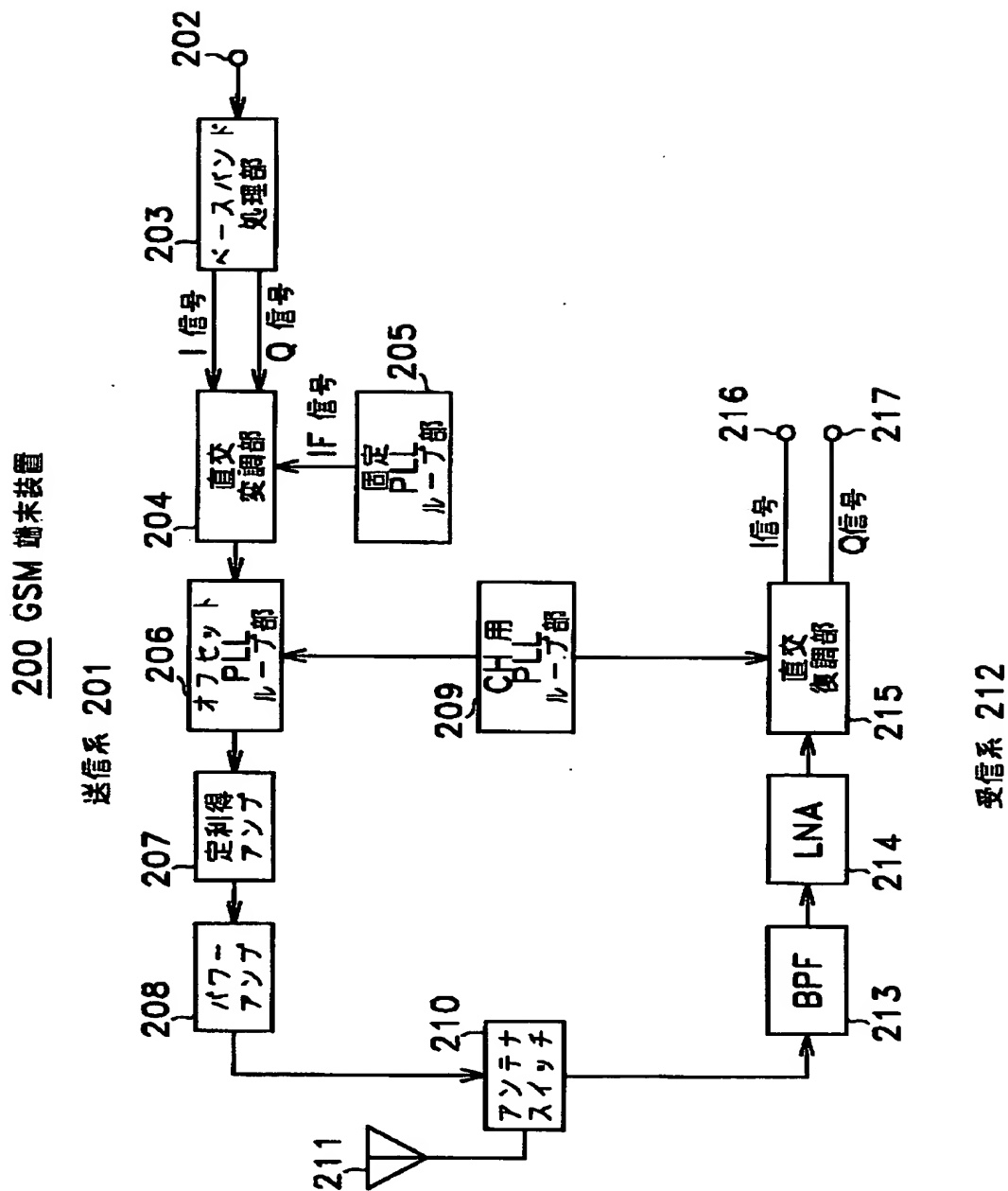
110 マルチバンド無線信号送受信装置



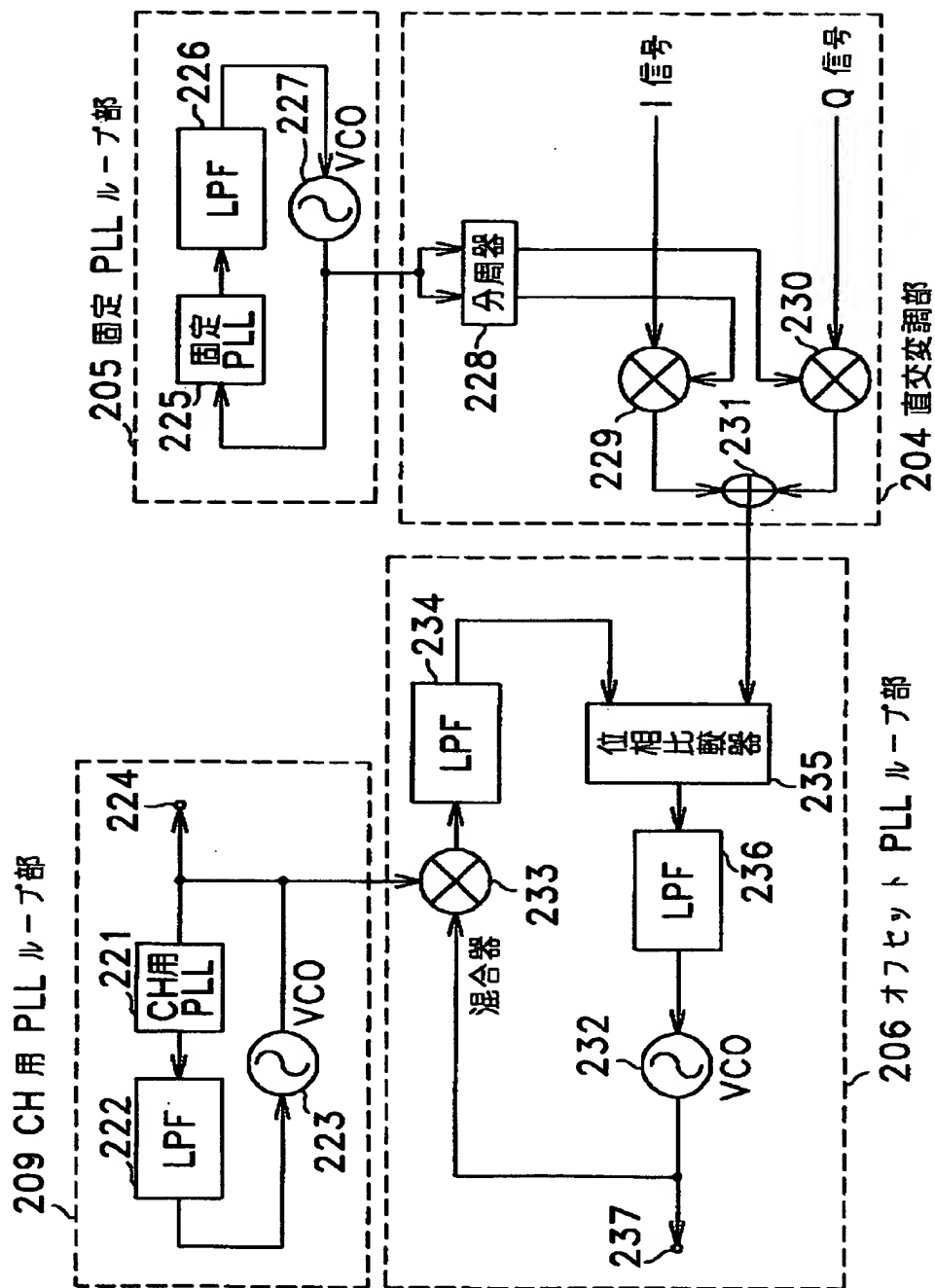
【図 11】



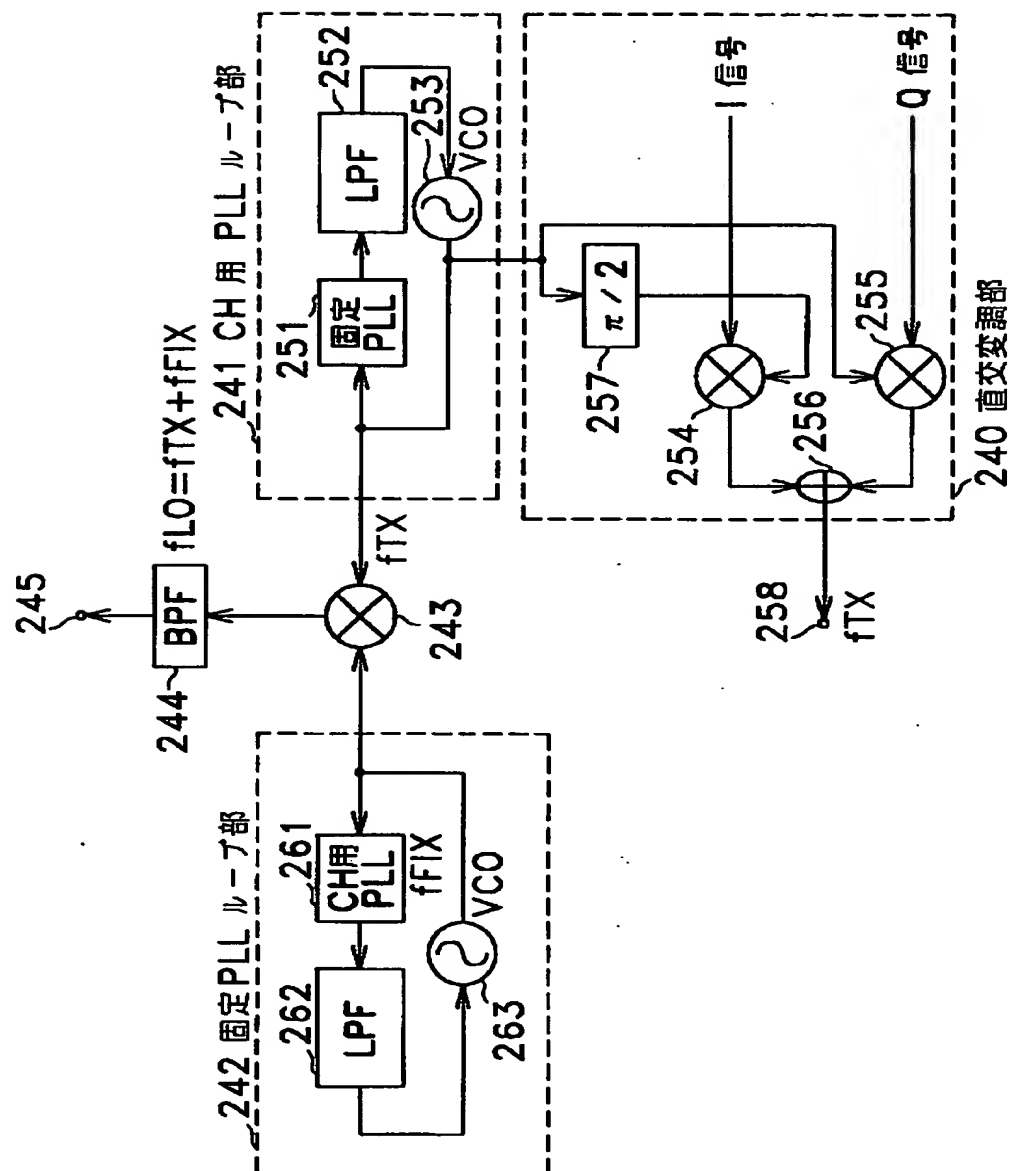
【図 12】



【図 13】



【圖 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチバンドシステムとしながらもハードウェア回路の小型化及び省電力化を実現することができるマルチバンド無線信号送受信装置を提供する。

【解決手段】 WCDMAモード時には、GSM/DCS直交変調部5の混合器42は、固定PLLループ部6で発生した周波数を1/2分周した380MHzを周波数変換せずに出力する。この信号は分周器8に入力されて1/2分周され、基準周波数として190MHzが得られ、オフセットPLLループ部9の位相比較器50に供給される。一方、オフセットPLLループ部9では、WCDMA用のVCO47の発振信号が混合器48で、VCO34の発振信号と混合され、VCO34の発振周波数-VCO47の発振周波数が得られる。この信号はLPF49でフィルタリングされた後、位相比較器50に入力され基準信号の190MHzと比較されるため、ループはVCO47の発振周波数が、VCO34の発振周波数-190MHzになる様に収束する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社